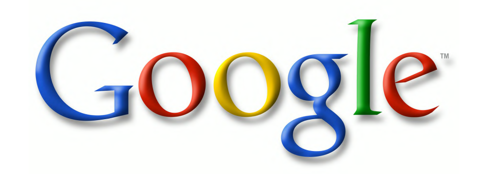


DAS DESORDENS DA MARCHA

E

SEU VALOR CLINICO

PELO

DR. ALOYSIO DE CASTRO

Ex-interno de clinica do professor Francisco de Castro (1901) e do professor Miguel Couto (1902-1903)

(These apresentada á Faculdade de Medicina
e approvada com distincção)



LAEMMERT & C. — Editores
Rua do Ouvidor, 66, Rio de Janeiro
Casa filial em S. Paulo — 1904

Tancredo de Barros Paiva
Rio de Janeiro

COMPANHIA TYPOGRAPHICA DO BRAZIL, RUA DOS INVALIDOS 93

A' memoria, sempre presente,
de meu Pae, meu mestre, meu
grande amigo e bemfeitor :
FRANCISCO DE CASTRO.

Entre o desejo de discorrer num ponto clinico, e como tal complexo, e a necessidade de cingir-se aos limites que lhe impunha a sua insufficiencia scientifica, muita vez hesitou a penna do novel escriptor. Todavia, deixando-se vencer antes pelo acoroçoamento dos primeiros enthusiasmos, que pelos conselhos da razão, afoitou-se a uma empreza para a qual não tinha forças, incutindo nella, e por isso mesmo, um vicio de origem.

O auctor não se mede com o assumpto, nem se vexa de similhante confissão; antes, com sinceridade, reconhece que para discutil-o fôra mister o cabedal de uma larga competencia.

Escrevendo da locomoção humana como acto physiologico, e do valor diagnostico de suas perturbações, não fiz trabalho inteiramente original. Muito menos, de exclusiva compilação. E' certo compulsei com mão assidua e deligente o que a proposito se diz nas varias litteraturas; porfiando na intelligencia dos textos, no tracto dos livros, onde a materia anda esparsa, fiz obra com elles, escudei-me no juizo dos mestres, que assim entraram por muito na feitura deste escripto. Mas commentando idéas, discutindo factos, sempre tive empenho

em que atravez destas paginas nem de todo se sumisse a personalidade do auctor, e, quanto em mim, busquei dar-lhes um cunho pessoal, reivindicando assim uma parte na responsabilidade dos conceitos aqui tractados.

O assumpto, tal como o encarei, não vem muito trilhado, bem que tenha concitado em torno de si, de annos a esta parte, o cuidado dos mais insignes homens de sciencia. Deliberando fazer applicação das mais recentes pesquisas intentadas, procurei dizer o que é da sciencia corrente; posto seja certo que sempre se pode dar visos de novidade ainda a velhos e revelhos problemas.

Traçado sem preoccupações litterarias, que o habito das lettras me fallece, o presente trabalho é, todavia, o fructo de ingentes esforços, de longas e conscienciosas vigilias, o resultado do assiduo labor de observar doentes. Comtudo, escripto no correr de alguns mezes, por quem, sob o peso de outros cuidados, ainda não lográra, na jornada dos seus estudos, a paz das difficuldades vencidas, hão de aqui encontrar-se, a pezar meu, falhas e senões. Apadrinhe-me, porém, a palavra do maioral das nossas lettras, na meditação de cujas obras aconselhava Francisco de Castro puzesse a mocidade o melhor do seu espirito. No topo de uma das suas paginas escreveu o Dr. Ruy Barbosa[1]: «Em

[1] *Replica do senador* Ruy Barbosa *ás defesas da redacção do projecto da camara dos deputados.* Rio de Jan., 1903, pag. 16.

trabalho de largo folego, alinhavado a correr, não ha nodoa, lacuna, desproposito, de que se vigiem com segurança os mais capazes, ainda que especialistas sejam e que se trate da sua especialidade. A experiencia universal todos os dias nos confirma a velha paremia de que *a pressa é inimiga da perfeição*. Pudera eu accrescentar que é mãe do tumulto, da incongruencia, da irreflexão e do erro. Obra atropellada é obra manca, desastrada, infiel ao pensamento do artista, vilipendiosa ao seu nome.»

« Sob a pressão da urgencia ninguem produziu nunca, nem produzirá jámais coisa que resista á prova do saber, do gosto, do tempo.»

Nada haveria que accrescentar em meu prol.

Vae a obra repartida em tres capitulos. E' assumpto do primeiro o estudo dos differentes methodos de exame applicaveis á locomoção, assim normal como pathologica; occupa-se o segundo com a physiologia da locomoção humana; faz por fim, objecto do terceiro, que é o amago do livro, o diagnostico clinico das desordens do andar. A todos precede uma parte introductoria, de considerações geraes.

Rematando estas linhas tenho por de minha obrigação affirmar os votos do mais vivo reconhecimento ao meu sabio mestre Dr. Miguel Couto. Quando desappareceu dentre os vivos o amado professor juncto a quem iniciei o meu aprendizado na clinica, e cujas saudades, bemfasejas e immortaes, revivem perennemente no animo dos

discipulos o echo das suas licções e a voz dos seus conselhos, aprouve ao Sr. Dr. Miguel Couto benevolamente conservar-me no logar, que então exercia, como interno de clinica propedeutica, máo grado houvesse eu solicitado a S. Ex. me fizesse mercê exonerar-me. Sinto sincero desvanecimento em declarar, de publico, que nos dois annos em que fui auxiliar do professor Miguel Couto, e onde não soube que mais admirar, si a competencia do medico practico, si a envergadura do erudito, continuei sempre a receber de S. Ex. os beneficios, favores e attenções a que me habituára o seu antecessor e amigo, meu fallecido Pae. Durante a elaboração deste trabalho honrou-me o preclaro mestre com repetidas provas de estima, já o orientando no caminho por seguir, já me prodigalizando á consulta os cabedaes da sua preciosa bibliotheca. Por tudo, reitero a S. Ex. a respeitosa homenagem da minha completa gratidão.

Ao Sr. Dr. Oscar de Souza, que pelo seu alevantado saber e claro entendimento é um dos mais reputados professores da nossa faculdade, e a quem me prendem, por motivos que me são particularmente caros, laços inapagaveis de solidariedade e de apreço, confesso-me egualmente muito penhorado pela honrosa confiança, com que me distinguiu, assistindo-me sempre, assim durante o fazer deste escripto, como em todas as lides do meu curso, com o apoio dos seus conselhos e da sua experiencia. Receba o meu prezado mestre a expressão do quanto lhe sou reconhecido.

Aos meus eminentes mestres Drs. Chapot-Prévost, F. Fajardo, Miguel Pereira e Dias de Barros, em cada um dos quaes tenho um prestante amigo, testemunho outrosim o penhor da minha gratidão pelo interesse com que acompanharam o meu tirocinio academico.

Finalmente, aos honrados senhores professores da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, que entenderam approvar-me com distincção em todas as cadeiras do curso medico, deixo consignada aqui a garantia do meu agradecimento.

Rio de Janeiro, 10 de Dezembro de 1903.

A. C.

CONSIDERAÇÕES GERAES

Generalidades sobre a funcção locomotora; definição e divisão do assumpto. — Locomoção dos animaes superiores: *orgams activos, orgams passivos*. Discrime physiologico de uns e outros. — Doutrina das adaptações funccionaes e sua applicação ao apparelho locomotor. — Principios fundamentaes de mechanica animal. — Locomoção terrestre, aquatica e aerea.

D'entre as multiplas manifestações por que se objectiva o phenomeno da vida nenhuma ha que sobreleve ao movimento. Apparelhado ás condições do meio externo, é pela reacção motora que o ser vivo demonstra estar em relação com elle; por ella exterioriza a influencia que delle soffre, como egualmente se defende contra as suas aggressões. Sensibilidade e movimento trabalham de mãos dadas, e já assim o avisára a licção dos physiologistas com affirmar que uma sem outra são cousas que não têm razão de ser.[1]

Nas suas grandes variedades biologicas a fins diversos se destina o movimento; estancie, porém, o seu papel nos puros actos da vida nutritiva ou entenda elle com as mais eminentes funcções de relação, num como noutro caso, é sempre do movimento que tira a condição vital o seu mais eloquente attestado. Dessas funcções motoras á locomoção cabe justamente a primazia, sendo, como é, um dos fundamentos typicamente caracteristicos da organização animal. Em verdade, quem se

[1] Cl. Bernard: *Physiologie général*. Par., 1872, pag. 14.

detiver na analyse desse acto não tardará em reconhecer que nelle se resolve o problema, porventura mais complicado, de quantos se desentranham do dominio da mechanica animal.

Na aptidão ou faculdade, mercê da qual conseguem os seres animaes transplantar-se de um para outro ponto do espaço cifra-se o phenomeno da locomoção. Ora, como a organização estructural delles anda de parceria com o modo por que se realizam as suas respectivas funcções, innumeras são as variantes com que a locomoção se executa e desempenha, desde o estadio infimo da animalidade até ás especies superiores, onde funcção alguma reclama, mais do que ella, o dynamismo regular de tantos orgams. Eis porque o verdadeiro criterio scientifico por onde se deve pautar o seu estudo implica o conhecimento rigoroso da locomoção em todos os gráos da serie evolutiva animal; similhante assumpto deixa por isso mesmo ainda muito que tractar, e o physiologista que com elle se atrever ha de ser mestre em historia natural.

Correcta applicação encontra, neste particular, a lei biologica, segundo a qual, nos animaes inferiores, ás attribuições dynamicas não correspondem territorios organicos de localização especial, não ha a differenciação morphologica correlata á diversidade funccional; esta é uma conquista que vae apparecendo á medida que se accentua no organismo a superioridade hierarchica da especie. Assim, ao movimento de totalidade em que entra toda a massa homogenea do corpo, na locomoção dos animaes inferiores, se vae gradativamente substituindo o movimento especial de determinadas partes, de especificados orgams peculiares á funcção, orgams que apparecem e que evolvem obedecendo sempre ás influencias particulares dos habitos, do genero de vida das differentes especies zoologicas. D'ahi a diversidade dos instrumentos da locomoção, num caso membros propriamente dictos, noutro azas, noutro

barbatanas, etc., conforme a natureza onde colhem apoio essas superficies motoras.

Segundo uma tal norma, a locomoção animal comprehende tres grandes processos geraes: *locomoção terrestre* (meio solido), *locomoção aquatica* e *locomoção aerea* (meio fluido), a que por sua vez correspondem a marcha, a natação e o vôo, com as suas modalidades. Muito frequentemente gozam, entretanto, os animaes ou de todos estes meios de locomoção, ou pelo menos de mais de um delles. Grande numero de especies que habitualmente se servem da locomoção terrestre (modo de todos mais geral), são egualmente aptas para a natação. Das aves e dos insectos, alguns se contam que tanto andam sobre o solo, como nadam e como cortam a limpidez dos ares.

Nos animaes superiores o apparelho da locomoção enquadra-se num conjuncto de orgams de estructura e de funcções differentes. Ficam de um lado os ossos, os tendões, as cartilagens, os ligamentos e mais elementos que entram na formação das juntas, synthetisando na sua reunião os *orgams passivos da locomoção*; de outro figuram os musculos, *orgams activos da locomoção*. Passemos em revista uns e outros.

Pela sua união, os ossos, por natureza inflexiveis e resistentes, constituem o esqueleto, arcabouço que assegura na architectura geral do corpo a fixidez da forma e das attitudes, e derredor do qual se implantam os orgams do movimento, os musculos. Os orgams passivos da locomoção denotam pois, nestes animaes, uma tendencia á localização profunda, ao revez dos activos que occupam a area peripherica. [1] Na ausencia dos ossos, e é o caso dos seres inferiores, em elementos de outra natureza se inserem aquelles orgams, seja no proprio derma, seja em appendices corneos, seja no dermo-esqueleto, etc.

---

[1] SAPPEY: *Traité d'anatomie descriptive*. Par., 1876, tom. I, pag. 58.

Os longos ossos dos membros, especialmente afeitos á locomoção não têm estructura massiça; são columnas excavadas, cheias de medulla ossea, com todos os seus elementos.[1] Este facto não lhes diminue aliás a resistencia, tanto é certo que a mechanica demonstra, que em dois cylindros, um solido e um ôco, a resistencia ás tracções e ás pressões é a mesma uma vez que guardem o mesmo diametro e sejam feitos da mesma substancia. Pela disposição que acabamos de apontar, conforme a demonstrou H. Meyer,[2] os ossos alliam á sua solidez o menor peso possivel, ambas condições indispensaveis aos fins a que elles se destinam. Mais: as trabeculas existentes na substancia esponjosa das epyphises desses ossos augmentam efficazmente a sua resistencia, ahi onde elles soffrem pressões mais accentuadas, e da estructura recurvada das laminas osseas resulta que essas trabeculas se dispõem muito regularmente segundo a direcção do eixo das forças que sobre ellas actuam. Donde com mais força se infere a mesma consequencia na physiologia dos ossos: maximo de solidez associado ao minimo de massa. (Meyer). Em abono do que vem dicto poderosa é a confirmação que nasce da mudança que alterações pathologicas de differente especie incutem no modo de acção das forças sobre essas superficies osseas: o systema de laminas e trabeculas soffre modificações na intimidade do seu arranjo, consoante as exigencias mechanicas que então se engendram.

Apparelho que é destinado á sustentação, o esqueleto busca ainda accrescer com outros dispositivos a sua resistencia

---

[1] Casos ha, como em certos ossos de aves, em que, em vez de conter medulla, estão elles cheios de ar, o que os torna mais leves, e tambem mais resistentes. Nos peixes, existem ossos completamente solidos.

[2] H. VON MEYER: *Die Architectur d. Spongiosa. (Archiv. fur Anat. und Phys.*, tom. XXXIV, 1867, pag. 615).

natural. Assim que, em grande numero de ossos, a cabeça e o collo delles incidem angularmente sobre a diaphyse (haja vista o esqueleto da coxa), derivando dahi, que o peso do corpo do individuo ao envez de actuar sobre um tubo recto descarrega, ao contrario, sobre uma columna em arco, e pois mais resistente.

Vem aqui muito de molde o motivo da configuração geral da columna rachidiana. Seja ella horizontal, como nos quadrupedes, seja vertical, como no homem, não é anatomicamente difficil verificar-lhe a existencia de curvaturas, orientadas neste caso no sentido antero-posterior, como naquelle no supero-inferior. Tanto que começam a actuar as forças physicas e mechanicas que as produzem (acção da gravidade, etc), logo essas curvaturas ensaiam os seus primeiros delineamentos accentuando-se depois definitivamente.

E' de praxe dizer-se pela voz da quasi totalidade dos auctores, que estas curvaturas physiologicas visam ao fim de augmentar a resistencia da columna vertebral. De facto, attesta a mechanica, que de duas columnas elasticas, uma rectilinea e outra alternativamente recurvada, eguaes entre si nos demais caracteres, a ultima offerece muito maior resistencia ás pressões; a resistencia, nessa hypothese, é egual ao quadrado do numero de curvaturas da columna, mais um. No caso particular do esqueleto humano, sendo tres as curvaturas do rachis, a resistencia deste no sentido vertical devia ser dez vezes maior ($3 \times 3 + 1 = 10$) ou, entrando tambem no calculo a curvatura do sacro, dezesete vezes maior ($4 \times 4 + 1 = 17$). Tal conclusão porém, só com restricções pode ser applicada ao nosso ponto. [1] Nem o principio que expuzemos, que reclama além da regularidade das curvas a constituição homogenea das columnas, as

[1] SAPPEY: *Op. cit.*, pag. 300.

quaes devem ser formadas de uma unica peça, encontra aqui as condições de rigor presuppostas no seu enunciado. Outros vão ainda mais além, negando a essas curvaturas rachidianas o papel que citamos, e que em geral se lhes attribue.[1]

As peças constitutivas do esqueleto de varias fórmas se reunem entre si.

Nos ossos do craneo, destinados á protecção dos centros nervosos, toda a mobilidade porventura entre elles existente, redundaria em maleficio; razão por que se soldam de tal arte, que, pela immobilidade reciproca que offerecem, formam como um só todo. Muito outras são as relações que guardam os demais ossos do corpo, entre os quaes são possiveis os mais livres

---

[1] ALFRED MORA: *L'homme; équilibre et mouvements.* Par., 1896, pag. 102: Assim se exprime o auctor:

«En admettant l'exactitude de cette démonstration (refere-se ao principio que exaramos), on arriverait à des consequences tout à fait extraordinaires et inadmissibles: supposons une tige d'une résistance de 10 kilogr. par centimétre carré de surface, donnons lui 2 mètres de hauteur, sa résistance sera 10: à côté établissons une seconde tige de même épaisseur avec 40 curvatures de 5 cent. de longueur d'arc, la résistance de cette nouvelle tige serait

$$(40 \times 40 + 1)\ 10\ \text{kilogr.} = 1600 \times 10 = 16010\ \text{kilogr.}$$

Ainsi, tout simplement parce que la tige serait devenue sinueuse, sa résistance déviendrait seize cents fois plus grande; c'est absurde. Ce n'est point la courbure qui augmente la résistance d'une colonne; mais si l'on veut bien se rappeler que la resistance à l'écrasement est proportionelle à la surface de projection horizontale, on comprendra de suite pourquoi la tige courbée en hélice est plus résistente que la tige droite de même épaisseur, on qu'une tige simplément sinueusedansun même plan. En effet une colonne torse d'un décimètre de section enroulée suivant un cercle d'un diamétre double ou triple, aura pour projection une surface quatre ou neuf fois plus grande que la même colonne rectifiée sa résistance será quatre ou neuf fois plus grande. Mais, tel n'est pas le cas de la colonne vertébrale, qui n'est que simplement sinueuse dans un seul plan antero-posterieur et non hélicoidale.»

movimentos, de flexão, extensão, supinação, pronação, adducção, abducção e rotação, movimentos cujo gráo varia segundo as articulações, muito amplos em certas dellas, muito restrictos, ao contrario, em outras.

Nas articulações completas, como as que unem os segmentos dos membros a realização do movimento é coadjuvada pelo concurso de varias causas.

Ora, é a interposição de tecido cartilaginoso ás superficies articulares, tecido que lhes adhere e pela sua elasticidade amortece a violencia dos choques exteriores; ora é a presença de outros elementos, capsula articular, synovial e sobretudo synovia, a qual com a sua funcção lubrificante não só diminue o attrito como facilita o escorregamento das extremidades osseas, que sobremodo favorecem o movimento. A isso se ajuncta a acção dos ligamentos fibrosos, orgams que além de unir os ossos juxtapostos, evitando assim se desloquem, limitam e circumscrevem o raio do movimento.

Entre os factores que trabalham para manter em contacto as superficies articulares não se esqueça a influencia da pressão atmospherica. O facto foi sobretudo evidenciado por E. e W. Weber,[1] por experiencias practicadas na articulação coxofemural do homem e constitue um dos fundamentos em que se apoiaram esses auctores, formulando a theoria pendular da marcha. Seccionando em um cadaver, suspenso de modo que tenha os membros inferiores pendentes, todas as partes molles que prendem o femur ao illiaco, observaram aquelles auctores, que não obstante isso, a cabeça do osso da coxa se mantinha em connexão com a cavidade cotyloide; fazendo então cessar

[1] E. UND W. WEBER: *Mechanik der Menschlichen Geoerzeuge.* Göttingen, 1836. (Temos á vista a traducção francêsa de JOURDAN, publicada na *Encyclop. anatomique.* Par., 1843, pag. 331).



a influencia da pressão atmospherica, ou pela abertura de um pequeno orificio por onde entrava o ar no interior da articulação, ou collocando a preparação no recipiente da machina pneumatica, logo o femur deixava a sua posição habitual, abandonando aquella cavidade.

E' mister entretanto advertir, que comquanto por similhante experiencia ficasse para muitos fóra de duvida que a só pressão atmospherica é capaz de garantir, independentemente da acção dos ligamentos e dos musculos, a união das extremidades articulares, a perfeita coaptação dessas superficies é altamente assegurada pela tonicidade e elasticidade dos musculos circumdantes da junta. No conceito de Gerken [1] é essa a unica força que mantem unidas as superficies articulares; e em verdade, das experiencias que fundamentam o seu juizo, feitas em cães curarizados, ficou incontestavel que, nessas condições, muito facilmente a cabeça do femur podia ser retirada da cavidade cotyloide.

Tambem de encontro á theoria classica, acceita pela universalidade dos auctores, se alista a opinião de Bordier, [2] que a combate valorosamente. Segundo o ensino deste auctor (e a razão anda muito com elle), o contacto entre as superficies articulares é devido ás acções moleculares de adhesão que se originam pela existencia de uma camada interposta de liquido

---

[1] GERKEN: *Das Huftgelenk und der Lugtdruck. Anat. Anzeiger*, 1895. (Cit. por TESTUT: *Traité d'Anat. hum.*, 1896, tom. I, pag. 554).

[2] H. BORDIER: *Les actions moléculaires de l'organisme*, 1898. São suas estas palavras: « D'abord le vide ne peut pas exister dans un point de notre organisme; dès qu'il tiendrait à se produire, il serait aussitôt comblé soit par les gaz dissous dans les liquides de l'économie, sang, synovie, lymphe, etc. Il y a donc là une impossibilité physique et physiologique. D'autre part, comment admettre la théorie de la préssion atmosphérique pour les articulations qui, comme celle de l'épaule, sont inférieurs à une demi-sphére et où

viscoso, entre as referidas extremidades. Em taes condições, processam-se, como é sabido, duas especies de phenomenos moleculares: de um lado a adhesão das moleculas liquidas com o solido, de outro a cohesão entre essas moleculas liquidas, cohesão que impede ou que se oppõe ao seu afastamento. Qualquer que seja o mechanismo porém, sempre parece que certa influencia é determinada pela pressão atmospherica. Assim se procura explicar a sensação de fadiga, sobretudo nos membros inferiores, que então se afiguram mais pesados, quando o homem se eleva na atmosphera; e diz-se, que com a baixa da pressão cumpre intervenha com mais efficacia o auxilio da acção muscular. Effeitos oppostos são aquelles que, inversamente, se observam quando a pressão augmenta: então, não somente essa pressão conserva a união das superficies articulares, mas ainda o corpo, situado em um meio mais denso, tornase relativamente mais leve, perdendo tanto em peso quanto o do volume de ar por elle deslocado (principio de Archimedes applicado aos gazes). Dir-se-hia então que os membros se tornam mais leves, que os movimentos exigem muito menor esforço.

No mover dos orgams passivos da locomoção trabalha a actividade dos musculos, que são as forças naturaes e effectivas do movimento. Aqui é que a theoria das alavancas encontra a sua applicação na economia animal. Os ossos figuram,

l'on ne pourrait jamais, malgré le plus grand soin, faire le moindre vide en se servant de la tête de l'humerus comme piston et de la cavité glenoïde comme corps de pompe! Il n'y a d'ailleurs pas de raison pour que le mécanisme du maintien des têtes articulaires soit, différent à l'épaule et à la hanche; bien plus, si l'une des articulations dévrait être plus solidement fixée que l'autre, ce devait être la prémiére, qui supporte constamment le poids du bras, tandis que la jambe repose souvent sur le sol et n'agit pas pendant ce temps-là sur l'articulation coxo-femorale.» pag. 26.

de facto, um conjuncto de alavancas, nos seus tres generos, e susceptiveis de se deslocarem entre si com determinados limites angulares. Na producção dos seus differentes effeitos uteis de equilibrio, de força e de movimento tambem no caso é sempre respeitado o principio geral que rege estas machinas simples, isto é, que a potencia e a resistencia estejam entre si na razão inversa dos seus braços de alavanca. Os musculos, prendendo-se em geral a dois ossos capazes de serem postos em movimento, exercem a potencia; a resistencia é representada pelo peso das partes que se deslocam, e, por fim, ficam nas articulações os pontos de apoio sobre os quaes se effectua o movimento das alavancas osseas.

No ponto de vista da physiologia geral da locomoção o systema muscular predomina em importancia sobre o osseo. Este ultimo, como doutamente commenta Pettigrew,[1] só relativamente tarde se inaugura na escala dos seres, e em innumeros animaes nem ha noticia delle. O inverso precisamente succede com o tecido muscular, cuja origem phylogenetica remonta aos animaes inferiores, esponjiarios e cœlenterios, onde elle surge, não como tecido individualizado, sinão sob a forma de elementos diffusos, que reunem na sua unidade morphologica a dupla funcção nervosa e muscular, sendo, por egual, agentes da sensibilidade e orgams da motilidade. A differenciação entre estes dois predicados funccionaes se inicia em certas especies (hydra de agua doce), com o apparecimento da cellula-neuro-muscular de Kleinenberg, melhor cellula myo-epithelial, elemento sensitivo motor contractil, de que uma parte —zona impressionavel — se reserva o privilegio de receber as impressões exteriores, e outra — zona contractil — funcciona, por

---

[1] B. Pettigrew: *La locomotion chez les animaux*. Par., 1874, pag. 41.

instigação da primeira, como orgam motor, ainda aqui reunidos num só corpo os varios elementos do arco diastaltico.

Esta especificidade finalmente se completa e se accentua nos estados extremos da evolução, nos animaes superiores: *cellulas nervosas e cellulas musculares* se individualizam em elementos distinctos, mas que entram em intimo contacto no desempenho das respectivas attribuições.

O movimento muscular é a variedade especifica do movimento na locomoção animal, distinguindo-se do movimento protoplasmatico amœboide pela sua virtude particular de coordenação no espaço, guardando na sua forma uma direcção que é sempre determinada.[1]

Firmando a dichotomia dos musculos em duas grandes categorias, systema muscular da vida organica e systema muscular da vida de relação, localisou Bichat a differença entre elles no poder que sobre o seu funccionamento exercia a vontade, ausente num caso e presente no outro. Aliás, é hoje sabido, não é ahi que uma tal divisão encontra a sua caracteristica, mas no modo particular de contracção dos elementos musculares, cellulas musculares lisas e cellulas musculares estriadas. Basta ver que, em contrario ao exclusivo da idéa do illustre fundador da anatomia geral, mais de um exemplo se levanta: tal o coração, que, não obstante formado de cellulas musculares estriadas, escapa á acção da vontade; tal ainda o que se observa em certos peixes, na musculatura de cujo intestino predomina a variedade estriada. A differença funccional das duas especies de

[1] Max Verworn: *Allgemeine physiologie*, Berlim, 1897, pag. 245: « Der amœboide protoplasma Bewegung gegenüber ist die Muskelbewegung besonders dadurch characterisirt, dass sie eine in ihren einzelnen Momenten räulich «*geordnete*» Bewegung ist, insofern sich die Theilchen einer Muskelfaser nur in einer bestimmten Richtung verschieben.»



musculo reside portanto no modo de contracção dos seus elementos, contracção que varia com a estructura histologica dos mesmos, num caso formados por cellulas completamente homogeneas, fusiformes, com um nucleo, noutro por fibrillas de mais intrincada estructura, com varios nucleos e apresentando uma fina estriação transversal. A contracção no tecido muscular liso é um acto lento, limitando-se a uma simples mudança na forma das suas unidades; na musculatura estriada, inversamente, o phenomeno contractil acarreta na estriação das fibrillas tão relevantes modificações microscopicas, que essas resumem em si o segredo da funcção.

Não é daqui o estudo critico das diversas doutrinas anatomicas da contracção muscular. Tão pouco é da nossa alçada o inquerito de quanto ensina a analyse experimental da contracção muscular, obtida pelo methodo graphico, já no que diz ao modo de producção do abalo muscular (*secousse, zuckung*) com as suas diversas phases — periodo de excitação latente ou tempo perdido, periodo de energia crescente e periodo de energia decrescente — e a sua respectiva duração, já no que toca ao mesmo phenomeno, não já quando elle resulta de uma só excitação, mas quando em vez disso é provocado por uma serie de excitações muito approximadas entre si, dando em resultado a fusão das contracções elementares e dahi a contracção permanente ou tetano physiologico, etc.

Questões são estas que aqui não cabem, nem sequer tocadas pela rama.

Aos phenomenos microscopicos da contracção muscular correspondem modificações macroscopicas exteriores na massa total do musculo, que augmenta as suas dimensões transversaes na razão directa da diminuição que soffre na sua medida longitudinal, variações que se produzem proporcionalmente á intensidade da contracção.

Do que vem dicto já se infere que de todas as propriedades inherentes ao tecido muscular nenhuma prima á contractilidade, propriedade vital, subordinada á vida e á nutrição do musculo, e condição primeira dos nossos movimentos, entrando em jogo pelo appello directo ou indirecto de uma excitação, seja pelo influxo nervoso, excitante physiologico normal, seja por excitantes de ordem outra, physicos, mechanicos ou chimicos. A' contractilidade se allia o predicado physico da elasticidade muscular, na qual tambem influem a nutrição do orgam e as suas alterações chimicas. E' graças a esta qualidade elastica que se processa a fusão dos abalos musculares, no effeito de uma contracção prolongada, sendo ella, em tal caso, tão util como quando transforma em corrente continua nos capillares o jacto sanguineo intermittente, que o coração propelle nas arterias. A elasticidade auxilia assim o trabalho muscular; tambem a mechanica ensina que o effeito util de uma força destinada a mover um peso é maior quando elle se transmitte por intermedio de um corpo elastico.

Duas são as formas por que se usa manifestar a energia oriunda dos phenomenos chimicos de que é theatro o musculo em actividade: calor e trabalho, effeitos frequentemente correlatos, mas variaveis como os factores que os geram. Os musculos são então comparaveis ás machinas da industria, com a resalva aliás, de que o seu trabalho util é susceptivel de crescer com o habito e o exercicio reiterado. Tractemos pois do trabalho dos musculos, parte que encontrará o seu natural complemento na avaliação da energia desenvolvida nos actos locomotores.

Quando o esforço de um musculo é empregado para sustentar em dada altura um certo peso, diz-se que ha trabalho estatico; quando o effeito visado é levantar um peso a uma determinada altura, ha trabalho mechanico. No primeiro caso

é o trabalho egual ao producto do peso pelo tempo de sustentação, T = Pt, no segundo ao producto do peso pela altura a que é elevado, dividido pelo tempo gasto, $T = \frac{P \times a}{t}$, trabalho aqui medido pela unidade kilogrammetrica. Num caso como noutro ha de ainda o calculo do trabalho total contemplar o chamado trabalho interior, representado pela resistencia interna que por occasião do effeito contractil oppõe o musculo á sua deformação. [1] A quantidade de trabalho dos musculos empenhados no mover das peças osseas nunca eguala entretanto á energia motora desprendida, porque, como em toda a machina, tambem aqui parte dessa força tem por funcção vencer as resistencias passivas, no caso representadas sobretudo pelo attrito das partes circumdantes aos musculos.

O effeito dos musculos varia proporcionalmente com o volume que entra em acção, e pois com o numero de fibras musculares e suas dimensões respectivas: a amplitude da contracção depende do comprimento das fibras musculares; a força da

---

[1] A. IMBERT: *Mode de fonctionnement économique de l'organisme.* Par., 1902. « En effet il faut en outre tenir compte d'abord du travail interne dont s'accompagne toute contraction musculaire, et dont toute une partie ne donne lieu à aucune manifestation exterieure qui en permette l'évaluation en energie dynamique.» pag. 16. Ainda sobre o mesmo ponto escreve H. BORDIER, *op. cit.*, pag. 15:

« ... il convient ici d'ajouter une autre forme de l'énergie dont l'apparition est due à la résistance qu'opposent les molécules constituant le muscle à la déformation dont tout le travail est précédé, la contraction musculaire. Cette contraction est bien, en effet, une véritable déformation des fibres; elle met donc en jeu une certaine force elastique pour se devellopper, et cette force élastique, ainsi creèe dans le muscle, va s'ajouter à la force elastique provenant de la force extérieure qui tend á deformer le muscle contracté. D'aprés cela, il apparaît dans le muscle en activité une force élastique totale, résultant de la déformation produite par la contraction et de la déformation due à la force extérieure.»

contracção, do numero dessas fibras. Estas no seu funccionar se desempenham como os fios elasticos, donde, no ponto de vista mechanico, a acção muscular tem a presidil-a a lei geral do alongamento á tracção, lei expressa na conhecida formula:

$$F = ES \frac{l}{L}$$

em que F representa a força empregada para obter o alongamento, S a superficie de secção do fio, l a extensão de que elle se alonga, L o comprimento do mesmo fio e finalmente E o coefficiente de elasticidade, variavel com a natureza particular do corpo em experiencia.[1]

Dependendo, como ficou dicto, a força do musculo da sua espessura, e o raio, a amplitude dos movimentos consequentes á contracção, isto é, a sua capacidade de encurtamento, do comprimento do orgam, segue-se que o effeito do musculo está intimamente vinculado á forma do mesmo. Ora, succede que, nos animaes, muito frequentemente musculos identicos se apresentam com formas differentes, adaptando-se, conforme o principio morphogenico, ao modo por que nesses animaes executam as suas respectivas attribuições;[2] e em verdade, a lei maravilhosa que estabelece essa harmonia entre o orgam e a funcção, tem a sua confirmativa nas modificações que soffrem esses orgams, quando no mesmo animal mudam as condições do seu funccionar.

Curioso exemplo nos fornece a proposito a diversidade de forma dos musculos da barriga da perna nas differentes raças humanas.

---

[1] G. Weiss: *Architecture des muscles (Traité de Physique biologique* publié par D'Arsonval, Chauveau, Marey et Gariel), Par., 1901, tom. I, pag. 90.

[2] Com respeito á influencia da funcção locomotora na morphologia dos ossos e dos musculos ver Alezais: *Les adaptations fonctionnelles de l'appareil locomoteur (Journal de Physiologie et de Pathologie générale,* publ. par Bouchard Chauveau, 1901, tom. III, pag. 15).



E' facto de observação que nos negros muito assiduamente se mostram os gastro-cnemios finos e alongados, com dimensões transversaes menores que no individuo branco, onde de ordinario se revelam por visivel saliencia na parte superior e posterior da perna. Sendo assim, pela lei geral que apontamos, reguladora dos movimentos musculares, com serem no negro mais finos os musculos gemeos e tambem mais compridos, natural era que no acto da locomoção, com menores esforços desses musculos lograssem os movimentos um raio mais extenso, o que positivamente não se dá.

Entretanto, similhante hypothese, que simula apparentemente excepção á lei, não a disvirtua, antes a corrobora, visto que por Marey ficou esclarecido que nos individuos negros a dimensão média do calcaneo, isto é, a distancia do centro do movimento da articulação tibio-tarseana ao ponto em que se insere o tendão de Achilles, é maior que nos brancos (7 centimetros naquelles, 5 nestes), e pois, que nos primeiros, si mais compridos são os musculos gastro-cnemios, tambem maior é o braço de alavanca sobre o qual actuam.[1]

Não tardou que esse accordo entre a fórma do orgam e as particularidades do seu dynamismo tivesse a indispensavel sancção experimental nos ensaios de Marey,[2] em coelhos e cabritos, e nos experimentos mais modernos, feitos na Allemanha por Joachimsthal[3], sobre gatos. Reseccando parte do

---

[1] Marey: *Des lois de la mécanique en biologie. (Révue scientifique,* 1886, pag. 5).

[2] *Récherches expérimentales sur la morphologie des muscles. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* tom. CL, 1887, pag. 448).

[3] Os trabalhos do auctor berlinense *(Estudo das modificações morphologicas e funccionaes que se póde produzir experimentalmente sobre o*

calcaneo de um coelho, para modificar o comprimento do respectivo braço de alavanca, observou o fecundo sabio francês que, decorrido o lapso de um anno, o comprimento dos gastrocnemios se havia reduzido no membro operado, a ponto de se tornarem esses musculos muito menores do que o seu competente tendão.[1]

Em identicas experiencias, feitas porém em cabritos, não se impuzeram tanto os resultados, apresentando os gastro-cnemios insignificante diminuição de comprimento. Mas o sagaz experimentador, habituado a só tirar da logica dos factos os instrumentos da sua convicção, logo soube ver a justa causa deste apparente desmentido á verdade de suas idéas. «Le lapin (palavras de Marey) procède par sauts dans lequels son pied se fléchit sur la jambe et s'étende tour à tour; son calcanéum décrit un mouvement angulaire très étendu, et le raccourcissement de cet os, diminuant le rayon de ce mouvement angulaire, diminue par consequent le raccourcissement du muscle à chaque saut. Le chevreul, au contraire, marche sur la ponte de son sabot; son pied reste constamment étendu sur la jambe, et le mouvement angulaire qu'éxécute le calcanéum est si

---

apparelho locomotor) mereceram premiados pela Academia das Sciencias de Paris. Ver o relatorio que sobre elles interpôs MAREY: *Compt. rend.*, 1896, tom. CXXIII, pag. 1168.

[1] Recentemente ainda FUCHS trouxe á questão o contingente de uma instructiva experiencia, de que dá noticia MAREY *(Fonctions et organes, Revue scientifique*, 1903, pag. 37): «M. Fuchs publiait l'année dernière une curieuse expérience dans laquelle, sans mutilations des membres postérieures il avait modifié la musculature de ces membres rien qu'en empêchant l'animal de se servir des pattes de devant. Un petit chien placé dans ces conditions insolites était forcément devenu un animal sauteur et sa musculature avait pris les charactères qui rappellent celle du kangurou».

borné, que le changement de longueur de cet os est à peu prés sans effet sur l'étendue du mouvement des gastro-cnémiens ». [1]

Facto analogo ao apontado se passa nos individuos velhos, em que os movimentos se vão naturalmente cerceando, e no caso de certas ankyloses: a perda ou a diminuição da amplitude do movimento se acompanha respectivamente de um encurtamento proporcional dos musculos.

Todos estes dados referentes ás modificações por que é a acção dos musculos susceptivel de passar são de vivo interesse no estudo das desordens da locomoção ; e, como se ha de ver a seu tempo, é justamente pondo em jogo essa providencial adaptação ás novas condições funccionaes, que nesses casos amiude se realizam effeitos compensadores, tendendo a corrigir ou a attenuar as alludidas aberrações da marcha.

Na physiologia dos movimentos, além do que ficou dicto sobre a fórma geral dos musculos, tambem tem notoria importancia a direcção das fibras destes, o relativo gráo de obliquidade com que se implantam ellas nos respectivos tendões ou aponevroses de inserção. Actuando assim as differentes forças parciaes que são as fibras musculares, quasi sempre por intermedio de tendões, fica dest'arte muito facilitada a producção dos nossos movimentos, podendo-se localizar numa area restricta em torno das articulações, centro desses movimentos, toda a força dos musculos. Si, de facto, os musculos se inserissem derredor das juntas, não por intermedio de tendões, sinão directamente pelas suas proprias fibras, a liberdade dos movimentos, e a sua elegancia, estariam muito compromettidas com o grande volume que as articulações, já naturalmente engrossadas pelo maior desenvolvimento das epyphyses, então

---

[1] Marey : *Des lois de la morphogénie chez les animaux*. (*Archives de physiologie normale et pathologique*, 1889, pag. 99).

assumiriam. Além de que, pela sua natureza de orgams fibrosos, resistentes e quasi inextensiveis, permittem os tendões que os musculos em contracção actuem, sem perda de força, sobre as alavancas a mover.

Para que durante a contracção não se mude a direcção da força, e pois o sentido do movimento, ao papel dos musculos tambem se juncta o das chamadas aponevroses de envolucro.

Moldando-se por esta maneira ao esqueleto, os musculos procuram como pontos de implantação as saliencias, as rugosidades, os mil accidentes da superficie ossea; e assim, tem inteiro proposito o que dictou o illustre Cuvier,[1] ponderando que a analyse do esqueleto, neste ponto de vista, dispensa por assim dizer a dissecção, no estudo anatomico dos musculos.

Regra geral, sendo pelas suas extremidades que os musculos se fixam, a força muscular tem o seu ponto de applicação numa das inserções, a qual então se immobiliza. Não importa isto em dizer que ao musculo seja vedado mudar o seu ponto fixo em movel, e vice-versa. De ordinario, porém, é um ponto o habitualmente fixo; e para que se dê a alludida inversão, o que só excepcionalmente se effectua, faz-se necessaria a ingerencia de outros musculos.

As massas musculares que integram o organismo offerecem multiplas connexões physiologicas, e os movimentos do corpo, ainda os mais singelos se originam commummente do effeito synergico de differentes musculos. Nos movimentos de locomoção é que sobretudo tal verdade se affirma: o phenomeno da elevação de um membro, por exemplo, resulta do concurso simultaneo de varios grupos musculares.

---

[1] G. CUVIER: *Léçons d'Anatomie comparée*, Par., 1835, tom. I, pag. 260.

Nesse papel de auxilio reciproco ajudam-se entre si os musculos de acção identica ou approximada, e, o que mais é, muitas vezes os de acção antagonica. Beaunis,[1] prendendo ás alavancas de um myographo duplo de Marey, de um lado o gastro-cnemio de uma ran, de outro o tibial anterior, antagonista do primeiro, observou seguir-se a qualquer excitação, no abdomen por exemplo, a contracção reflexa e simultanea dos musculos. Dahi pendeu o insigne physiologista a concluir que, num dado movimento reflexo ao lado da contracção do musculo ou musculos especificadamente destinados a esse movimento, havia tambem contracção simultanea dos musculos de acção antagonica, e que o movimento final resultava da preponderancia da primeira contracção á segunda ou de uma especie de equilibrio que se procurava formar entre as duas contracções.

Durante largo tempo, foi lição corrente que, sempre que um musculo entrava em actividade, o seu antagonista permanecia em absoluto repouso, apenas contrapondo ao effeito do primeiro a resistencia da sua natural tonicidade. Entretanto, muito antes que pelas mãos de Beaunis houvesse a experimentação descarregado o golpe de morte em similhante erro, já o tinha accentuado Winslow,[2] affirmando a cooperação e a solidariedade funccional dos musculos, e melhor do que elle, Duchenne (de Boulogne),[3] estribado em factos não só physiologicos como tambem pathologicos. Ficou então averiguado que, em geral, no produzir dos movimentos, os musculos a

[1] H. Beaunis: *Récherches sur la contraction simultanée des muscles antagonistes.* (*Gazette Medicale de Paris*, 1885, pag. 325).

[2] Winslow: *Exposition anatomique de la structure du corps humain*, 1776, tom. II, pag. 166 (cit. por Beaunis).

[3] Duchenne (*de Boulogne*): *Physiologie des mouvements*. Par., 1867, pag. 767.

elles particularmente destinados se moderam, na sua acção final, então mais certa e mais precisa, pela contracção dos respectivos antagonistas. *Acção harmonica dos antagonistas.*[1]

O modo exacto como procedem os antagonistas só ficou, porém, definitivamente verificado após a demonstração de Beaunis, assente em successivas experiencias. Das suas pesquisas resalta que tres hypotheses se podem offerecer: ou ha contracção simultanea dos musculos antagonistas (caso mais frequente); ou ha apenas contracção de certos musculos, com distensão e alongamento dos seus antagonistas; ou finalmente, condição de todas mais rara, durante a contracção de um os seus antagonistas permanecem immoveis, facto que se casa com as idéas antigas da passividade do grupo antagonista na producção dos movimentos musculares. Esta immobilidade, é, segundo Beaunis, devida a um phenomeno suspensivo ou inhibitorio, identico ao que occorria, quando modificando a excitação, provocava o relaxamento muscular reflexo (segundo caso).

---

[1] De longos annos egualmente se insurgio PETTIGREW contra o modo classico de interpretar a acção dos musculos antagonistas. «Jusqu'a ce jour, (escreve o auctor) et d'un commum consentement, on a cru que chaque fois qu'un muscle fléchisseur est situé sur un côté d'un membre, et son extenseur correspondant de l'autre côté, ces deux muscles doivent être opposés et antagonistes. Cette croyance est fondée sur ce que je regarde comme une présomption erronée, c'est à dire que les muscles n'ont que le pouvoir de raccourcir, et que quand un muscle, par exemple, le fléchisseur, se raccourcit, il doit tirer et forcément allonger l'extenseur correspondant et inversement. Ce serait un simple perte de force. La nature ne travaille jamais contre elle même. Il y a des bonnes raisons pour croire, comme je l'ai indiqué ailleurs, qu'il n'y a rien de semblable à un antagonisme dans les mouvements musculaires ; les divers muscles connus comme fléchisseurs et extenseurs, abducteurs et adducteurs, pronateurs et extenseurs étant simplement corrélatifs.» PETTIGREW, *op. cit.*, pag. 35.



Neste segundo caso figurado ha um accrescimo na acção do musculo que se contrae, porque, ao encurtamento activo proprio da sua contracção se somma o proveniente da simples tonicidade delle, posta em prova pela distensão do relativo antagonista .Dahi: na eventualidade da contracção simultanea dos antagonistas, o effeito ultimo, o movimento, promana da differença de intensidade das duas contracções deseguaes, ao passo que, quando a contracção de uns se acompanha da distensão dos antagonistas, o resultado final é a somma dos dous factores concordes.

Procurando indagar com mais minucia da funcção mechanica dos musculos antagonistas, para precisar o momento exacto do movimento em que exercem a acção, e portanto qual o synchronismo desta com a dos musculos motores principaes, confirmou ainda Demeny[1] quanto vem dicto, mostrando que os antagonistas, sobre moderarem a acção dos musculos principaes nos movimentos, lhes regularizam a velocidade. Em ultima analyse, escreve Beaunis,[2] « ... d'après les faits qui precèdent, les phenomènes qui se passent dans la production d'un mouvement donné ne sont pas aussi simples qu'on pourrait le supposer. En effet, ce n'est pas seulement un seul muscle, ou un seul groupe de muscles congénères qui entrent en action, mais aussi les muscles ou le groupe de muscles antagonistes, et il peut se passer à la fois dans les uns des processus d'activité ou de contraction, dans les autres des processus d'arrêt ou de relâchement, et c'est la combinaison de

---

[1] G. Demeny : *Du rôle mécanique des muscles antagonistes dans les actes de locomotion*. (*Archiv. de physiol. norm. et pathol.*, 1890, pag. 748).

[2] H. Beaunis : *Récherches physiologiques sur la contraction simultanée des muscles antagonistes, avec quelques applications à la pathologie*. (*Archiv. de physiol. norm. et pathol.*, 1889, pag. 63).

tous ces processus partiels qui détermine le sens et l'étendue du mouvement. »

Na physiologia pathologica dos movimentos encontra o conhecimento dos effeitos synergicos dos musculos antagonistas proveitosas applicações. Nos dias de Duchenne era precisamente na ausencia dessa contracção synergica dos antagonistas que se buscava a explicação das desordens musculares da *tabes dorsualis*. Tal materia, porém, será ventilada mais de espaço, em melhor opportunidade.

Como curiosa prova de antagonismo muscular, tira Nothnagel[1] do seu acervo clinico o caso de um soldado, acommettido de paralysia de varios grupos musculares após uma infecção typhica. Além deste *deficit* de movimento apresentava elle desordens na innervação de outros musculos, no braço e na coxa, dando em consequencia, quando o individuo contrahia certos musculos para executar os respectivos movimentos, uma contracção accentuada e simultanea dos antagonistas, que assim difficultavam extraordinariamente os actos dependentes da acção dos primeiros.

Esboçado desta maneira o plano geral dos orgams locomotores, vejamos agora os principios fundamentaes de seu funccionamento applicaveis em todos os generos desta funcção.

Antes do mais urge assignalar que, collocados nos differentes meios da natureza, os animaes, como os outros corpos, se regulam pelas leis physicas que presidem á existencia de todos os systemas materiaes; e a força muscular, quando em conflicto com as outras, gravidade, inercia nas massas, resistencia dos meios, nem por isso foge ao rigor dos preceitos preliminares da mechanica. A funcção locomotora ha de ser

---

[1] H. NOTHNAGEL: *Ueber centrale Irradiation der Willenspulse. Archi für Psychiatrie*, 1872 (cit. por BEAUNIS, *op. cit.*, *loc. cit*).

entendida, quanto possivel, segundo um tal escopo. « Le simples bon sens, escreve o genial Comte, indique néamoins avec une irresistible evidence, que le mécanique animale, comme la mécanique céleste, la mécanique industrielle ou tout autre quelconque est d'abord de la mécanique et doit être par conséquent, à ce titre, nécéssairement subordinnée aux lois générales que la mécanique rationelle impose à tous les mouvements possibles, abstraction faite de la nature des moteurs, et en ayant seulement égard à la structure des appareils. »[1] Si é certo, entretanto, que na mechanica animal tem inteiro acerto as leis reguladoras da dos corpos brutos, nem por isso se deve perder de vista a natureza biologica dos phenomenos daquella, muito mais complexos do que os que se integram na esphera do mundo physico.

A grande differença, que existe neste particular entre os corpos inorganicos e os seres vivos, é que os primeiros, pela lei da inercia, são incapazes de modificar por si sós o seu equilibrio, ao passo que os segundos, sem escapar ás regras fundamentaes peculiares ao equilibrio de todos os corpos, auxiliam por sua força intrinseca a acção das forças externas. Ora, por uma dessas leis se aprende que um systema qualquer onde se desenvolvem forças interiores não pode modificar a posição de seu centro de gravidade (principio da conservação do movimento do centro de gravidade), sendo, quando muito, capaz de executar movimentos de rotação em torno desse centro, ou approximar e afastar delle as suas diversas partes; mas « um corpo solicitado unicamente por forças interiores é impotente para mudar a situação do seu centro de gravidade. » A acção muscular (força interior) é pois incapaz de causar só por si o mo-

---

[1] *Apud* G. Audiffrent : *Le cerveau et l'innervation d'après Auguste Comte*. Par., 1869, pag. 259.

vimento de translação do corpo, e sem a cooperação de forças exteriores não haverá mudança possivel delle, conservando-se immovel o centro de gravidade.[1] Na realidade, conceitua Giraud-Teulon,[2] estando o corpo onde se desenvolvem forças interiores, em contacto com outro, dahi resulta uma nova força, o attrito, mercê da qual logram então as alludidas forças interiores deslocar no sentido que lhes apraz o centro de gravidade do systema. O deslocamento de um corpo vivo que passa ao movimento é, em resumo, o producto da acção synergica da gravidade, cuja direcção é sempre constante e uma, e da resistencia do meio, a qual varia com a intensidade das forças interiores, ou no nosso caso, dos esforços musculares.

Os animaes, quando se movem sobre o solo, de modo vario firmam nelle o ponto de apoio necessario ao acto da sua translação.

---

[1] G. Audiffrent: *op. cit.* « A locomoção total de um corpo vivo seria inteiramente impossivel sem o concurso exterior que lhe fornece a resistencia e o attrito do solo sobre o qual elle se move, ou do fluido que o cerca » pag. 260. E tambem: *La philosophie positive d'Auguste Comte, condensée par* Miss Harriet Martineau, *trad. de l'anglais par* Ch. Avezac-Lavigne. Par., 1894, tom. I, pag. 509.

[2] Giraud-Teulon: Art. *Locomotion*, in *Dict. encyclop. des sc. med.*, de Dechambre. 2me série, tom. II, pag. 781. Explana-se o eminente auctor: « Ce corps voisin et le centre de gravité du prémier, reçoivent en sens inverse l'un de l'autre, la même quantité de mouvements, *mv* (la masse multipliée par la vitesse). Dans la question qui nous occupe, celle du mouvement que peut se donner un corps animé sur le sol, le corps voisin, de la phrase précédente, c'est le sol, la terre ferme, avec lequel le poids de l'animal établit une connexion, une adhérence de frottement; le *MV* qui lui est imprime, et qui égale le *mv* impulsion subie par le centre de gravité du corps animé, n'a pas les mêmes symptomes apparents. La masse *M* de la terre est infinie par rapport à celle *m* du corps de l'animal, la vitesse *V* imprimèe à la terre sera donc nulle par rapport à celle *v* reçue par le centre de gravité du corps animé. »

A hypothese mais simples é a figurada no phenomeno do rastejo: o animal fixa em certo ponto uma parte do corpo, e em seguida, mediante oscillações lateraes, traz, pela acção muscular, a este ponto immobilisado o resto da sua massa; a parte transladada fixa-se então no novo ponto em que se encontra, e a parte anterior, agora movel, antes fixa, progride. Tal o modo de locomoção dos animaes desprovidos de membros e ainda de alguns daquelles em que estas extremidades não conseguem sustentar o peso do corpo e impedir o seu contacto com o solo. Via de regra, porém, é por intermedio dos membros que o esforço muscular se propaga ao solo, originando-se da forma diversa e do numero respectivo destes membros os infinitos typos particulares da locomoção terrestre.

Nas especies superiores, fundamental differença existe, neste ponto, entre os animaes quadrupedes e os bipedes. Nos primeiros os quatro membros, anteriores e posteriores, tanto servem de instrumentos de sustentação ao peso do corpo, como egualmente aos misteres da locomoção; nos bipedes são os membros inferiores (posteriores d'aquelle caso) os unicos que desempenham os dois citados papeis: os superiores se especializam no serviço de translação, nas aves, ou então, como no homem e nos marsupiaes, são orgams de apprehensão. E' noção muito velha, aliás, que na classe dos mammiferos, ainda nos quadrupedes, aos membros anteriores incumbe quasi sempre certa parte na funcção prehensoria, « se não para trazer á boca as materias que lhes servem á nutrição, ao menos para, accumulando-as, facilitar este acto. » [1]

No que interessa ao mechanismo e equilibrio destes animaes, variadas consequencias tambem defluem da diversidade

---

[1] PUCHERAN: *Des caractères zoologiques des mammifères en rapport avec les fonctions de locomotion*. Par., 1860, pag. 88.

apontada entre as attitudes do bipede e do quadrupede. Sendo condição geral do equilibrio que a vertical baixada do centro de gravidade do systema cáia no interior da base de sustentação, isto é, do plano inferior limitado pelos pontos em contacto com o solo, temos que no nosso caso, como em qualquer outro, a estabilidade do equilibrio varia na razão directa das dimensões desta base de sustentação. Eis porque o equilibrio é nos quadrupedes muito mais estavel; donde a maior precocidade com que esses animaes se habituam a manter-se na sua attitude costumeira, podendo até, em muitas especies, locomover-se algumas horas depois de nascidos.

Como resista o solo ao esforço transmittido pelos membros, nasce dahi a reacção de que resulta afinal, pela modificação impressa nessas alavancas, o movimento; e, como o attrito proveniente da collisão das extremidades motoras com o solo influe no trabalho despendido, a velocidade do movimento será maior, quando, como nos animaes quadrupedes, a outras circumstancias accresce tambem essa, de mais restricto contacto com o solo, e pois, de menor attrito.

E' facto da mais grosseira observação, que as extremidades inferiores dos membros dos quadrupedes, até nos animaes de grande porte, apresentam insignificantes dimensões comparativamente ás dos bipedes. Nestes, a estabilidade do equilibrio procura melhorar desenvolvendo as dimensões das extremidades motoras, augmentando a area do polygono de sustentação, recurso desnecessario no caso dos quadrupedes, que, por terem larga base de apoio, são providos de patas relativamente pequenas, contrariamente aos bipedes, dotado de pés ou patas desenvolvidas sobretudo no sentido antero-posterior, que dá a direcção geral dos movimentos da locomoção.[1]

---

[1] GIRAUD-TEULON: *Op. cit.*, pag. 763.

A locomoção terrestre, assim comprehendida, por muitas modalidades se executa, que, obedecendo todas ao mesmo typo, todavia se distinguem entre si, manifestando-se no andar, no correr, no saltar, etc., variantes utilizadas pelos animaes conforme as circumstancias. A's vezes porém, um modo de locomoção terrestre, facultativo na translação de muitas especies, constitue para outros a forma habitual, sinão unica e exclusiva. Nos marsupiaes ha um exemplo : o salto é o unico meio de locomoção.

Todas estas questões foreiras ao mechanismo da locomoção animal terrestre, que apenas de leve explanamos, estão hoje, sobretudo no que se relaciona com a marcha dos grandes quadrupedes, perfeitamente elucidadas. Maiores referencias, porém, não comportam estas paginas.

Para um grande numero de especies, as dos animaes marinhos, é a locomoção aquatica o exclusivo meio de progressão, e em todas os multiplos processos por que se realiza, desde a hypothese em que a translação é obra da rapida expulsão do conteudo liquido de cavidades musculosas, gerando assim um movimento de recúo (polvo e outras especies), até á natação dos peixes, o acto depende sempre das relações de densidade do corpo do animal com a do meio que, no caso, serve de apoio ao movimento. A locomoção aquatica, entretanto, não é privativa destas especies, podendo recorrer a ella animaes que, de ordinario, se movem sobre a terra ou no seio da atmosphera.

Os quadrupedes, na sua grande maioria, nadam muito facilmente, e outrotanto succede a certas aves (ordem dos palmipedes) ; mas, ao passo que naquelles é a densidade do corpo um pouco superior á da agua, nestes costuma ser menor, pelo que os primeiros, quando nadam, tem o corpo immerso quasi todo, ao contrario das aves, que apenas mergulham na agua

as partes inferiores do seu corpo e não podem inmergir totalmente sem primeiro expellir, por forte contracção do peito, o ar contido nelle. A progressão na agua decorre do deslocamento causado pelos membros que se agitam, munidos nas aves de aprositadas expansões membranosas.

Onde porém a natação mais perfeita se mostra, e mais caracteristica, é na classe dos peixes, que para isto dispõem de condições especiaes, que lhes permittem operar com a maior facilidade no seio das aguas em que vivem. Aqui a disposição geral do corpo, a transformação que muda os membros nas chamadas barbatanas, tudo facilita a natação, e as massas musculares que circumdam de cada lado o corpo, o flexionam em um sentido ou noutro, produzindo-lhe oscillações alternativas, que auxiliam a sua progressão total. Sem ter papel algum na execução dos movimentos, sempre as barbatanas os regularizam já na direcção, já no equilibrio do corpo, ajudadas pela bexiga natatoria, orgam antes equilibrador, que propriamente locomotor.[1]

Tambem o homem, educando-se, é susceptivel de transladar-se atravez da agua ; mas só excepcionalmente a sua locomoção assim se faz. Nem se argumente com o exemplo, que a legenda grega immortalizou, desse enamorado Leandro, o qual, antes que a furia das ondas o tragasse, arremettia a nado com ellas, transpondo todas as noites o Hellesponto, de Abydos até Sestos, onde habitava a sua amada.

Quanto porém diz com as condições particulares da natação no homem, tudo será tractado no capitulo seguinte.

---

[1] A. MOREAU : *Mémoires de physiologie*. Par., 1877. Ver egualmente sobre o papel da bexiga natatoria na progressão dos peixes: H. CORBLIN: *Récherches expérimentales sur la locomotion du poisson.* (*Arch. de physiol. norm. et pathol.*, 1888, pag. 148).

A locomoção aerea tem no vôo o instrumento da sua realização, e exige certos orgams especiaes, sejam azas, como nas aves e nos insectos capazes de voar, sejam expansões membranosas, que unem as extremidades digitaes e fazem o mister daquellas, como nos cheiropteros. Em qualquer dos casos o ponto de apoio da força locomotriz, que pode inicialmente localizar-se no solo, reside sempre, durante o movimento, no ar ambiente; e como este meio é de exigua densidade, a manutenção do equilibrio e o movimento de translação não se podem fazer sem o auxilio de certas condições. Para um tal fim a organização das aves consigna no interior do corpo reservatorios aereos, concede-lhes grande força aos elementos locomotores, etc., condições todas maravilhosamente propicias ao phenomeno da progressão aerea.

De todos os movimentos de locomoção é o vôo o de mais elegante trajectoria, e, por isso, alguem com razão o definio como a *poesia do movimento*.

No seu mechanismo por mais de um ponto se approximam o vôo e a natação, analogia que justifica o simile de Colin,[1] quando chama o vôo natação aerea.

O funccionar da aza, a analyse das suas successivas posições durante uma revolução completa, o modo de producção e o desenvolvimento da força motora na translação do corpo atravez do ar, em uma palavra o mechanismo intrinseco do vôo, assim nos insectos como nas aves, tudo o que se sabe, em summa, quanto á locomoção destes animaes é fructo das pesquisas de Marey, a auctoridade de mais tomo no particular dessa materia.[2]

---

[1] G. Colin: *Traité de physiologie comparée des animaux*. Par., 1871, pag. 463.

[2] Ver entre muitas outras publicações do infatigavel homem de sciencia: *Le vol des oiseaux*. Par., 1890.

Pelos seus monumentaes trabalhos ficou magistralmente balizada a differença entre as especies de vôo, nuns e noutros. As aves, de facto, podem fazer variar á vontade o angulo de vibração das suas azas, ao revez dos insectos, nos quaes pela disposição anatomica dos musculos motores, que não se inserem na aza, mas na parte do corpo que a supporta, tem em geral para cada especie um angulo de vibração invariavel. O corollario não se custa a impor: nas aves, pela possibilidade da variação do alludido angulo, as azas não sómente trabalham na tarefa do equilibrio no ar, sinão tambem são efficazes para dar ao vôo a sua indispensavel direcção; nos insectos, ahi não é que reside essa funcção directriz, e, só excepcionalmente, como em certas especies em que os musculos peculiares ao vôo se implantam na propria aza, é que nesse mesmo e só orgam se congraçam as funcções de translação e direcção.[1]

[1] JOUSSET DE BELLESME : *Sur une fonction de direction dans le vol des insectes*. (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1879, tom. LXXXIX, pag. 981). No vôo dos insectos, segundo indicou este auctor, a direcção deve antes buscar-se nas modificações que o corpo imprime á sua posição, ou no officio de certos orgams, como azas modificadas, que actuam no deslocamento do eixo de sustentação e da posição do centro de gravidade.

CAPITULO I

Dos methodos de exame applicaveis ao estudo da locomoção normal e pathologica

Deficiencia da simples observação.—Processo de Vierordt para o andar do homem; seus inconvenientes e seus serviços.—Methodo das pégadas e suas successivas modificações.—Progressos introdusidos pelo emprego da photographia; Muybridge e seus primeiros ensaios.—Chronophotographia.—Technica de Braune e Fischer.—Applicação do cinematographo á analyse das perturbações da marcha.—Estudos de Jendrássik.

Entrando agora em outra ordem de considerações, indaguemos miudamente, antes de ir alem, dos variados processos e methodos de exame de que se tem prevalecido os auctores no estudo da funcção locomotora, sobretudo no que diz ao andar normal e pathologico do homem.

Do exame critico destes processos e da apreciação meticulosa a que se submettam, comparando-se entre si, para surprehender-lhes melhor as vantagens ou descobrir-lhes os vicios e desacertos, logo resulta uma convicção: a unidade do criterio determinativo que os gerou a todos.

Sente-se nesta abundante variedade de technica, em que a habilidade experimental vae, de artificio em artificio, progressivamente ganhando em perfeição e elegancia, a preoccupação constante de desdobrar o phenomeno biologico que nos occupa, de maneira que possamos comprehender toda a complexidade de um acto funccional que, á primeira vista se apresenta sob as apparencias da maior simplicidade. Como, em verdade, pode-

riamos nós, de sentidos tão contingentes e de tão falliveis e enganadoras sensações, suspeitar, sequer, si não fôra a intervenção de engenhosos apparelhos, que o passo é na physiologia, um acto que, primeiro que se integre, tem de passar atravez toda uma serie de elementos mais simples, cuja successão no tempo e no espaço termina afinal por completal-o e definil-o?

Todavia, si remontarmos ás primeiras pesquisas a que, nesse rumo, se aventuraram alguns espiritos mais curiosos de então, veremos que, embora ao serviço da sciencia só estivesse a arguta observação dos antigos, condição que havia de ser, como realmente o foi, fertil de erros e desconchavos, algo se fez de proveitoso e util.

Datam desse tempo os estudos dos irmãos Weber.[1]

Recorriam estes physiologistas ao seguinte dispositivo: sobre um plano perfeitamente horizontal de 10 metros de extensão faziam caminhar os seus examinandos e, ao mesmo tempo que lhes contavam os passos, marcavam os minutos dispendidos durante o trajecto. Depois o calculo era simples. Como conheciam o espaço total percorrido e o numero de passos, apuravam, (dando que elles fossem eguaes na extensão), o comprimento que competia a cada um; e como por outro lado sabiam o tempo total, concluiam, admittindo uma velocidade uniforme, por estabelecer a duração relativa de cada um dos mesmos. Quizeram ir alem; mas a simples observação não lhes permittiu reduzir nem disseccar o phenomeno, que somente souberam entender no seu aspecto commum e grosseiro. E por isso, quando, ventilando a materia por outras faces, tentaram esmiúçal-a, aprofundando-a até a estimação de outros elementos mais delicados, como fossem o tempo de apoio dos pés sobre o solo, as oscillações dos membros empenhados na marcha, a

---

[1] E. e W. Weber: *Op. cit.*, pag. 379.

amplitude das oscillações verticaes e a inclinação do tronco que se move, chegaram a tamanho desconcerto, a tão disparatadas conclusões, que nem merecem citados os meios de que se serviram para alcançar a verdade que pretendiam.

Aliás o registo de todos esses dados foi auspiciosamente emprehendido por Carlet, [1] em cujas mãos logrou o methodo de Marey um exito estrondoso. « A applicação do methodo graphico, falla o nosso mestre Francisco de Castro, [2] mediante apparelhos inscriptores feita por Marey ás sciencias experimentaes é um dos grandes instrumentos do seu actual progresso. Nenhum ha, com effeito, maior do que esse, que permitte á observação de um phenomeno, em mechanica ou em physica, em physiologia ou em clinica, o reduzil-o á analyse na sua dupla relação do espaço e do tempo, deduzindo d'ahi as relações correlatas de duração, de velocidade, de força, de movimento variado ou uniforme. »

A descripção dos diversos dispositivos especiaes, subsidiarios do methodo graphico no particular do nosso objecto, sobre difficultosa, seria agora inopportuna, reclamando para a sua exacta comprehensão noções, que terão o seu logar no capitulo relativo á physiologia da locomoção.

Producto de feliz inspiração nasceu, em dias mais proximos, o processo de H. Vierordt [3], applicado pelo seu auctor ao estudo da marcha, assim normal como pathologica.

---

[1] CARLET : *Essai experimental sur la locomotion humaine.* Par., 1872, pag. 10.

[2] FRANCISCO DE CASTRO : *Tractado de clinica propedeutica.* Rio de Jan. tom. 1, 1895, pag. 423.

[3] *Das Gehen des Menschen in gesunden und kranken Zuständen. Nach selbstregistrirenden Methoden*, dargestellt von Dr. Hermann Vierordt. Tubingen, 1881, pag. 6 e seg., ou tambem: *Centralblatt für d. medic. Wissenschaften*, 1880, n.º 14.

Com o fim de determinar em bem da analyse a posição dos pés e o seu relativo desvio, que dá a medida do comprimento dos passos, imaginou o mestre allemão o methodo das impressões plantares, recorrendo ao emprego de um calçado especial, que se adaptava aos pés do individuo em experiencia, calçado a que vinham ter lateralmente tres cylindros contendo um liquido corado, dois dos quaes na parte anterior e o ultimo ao nivel do calcanhar. A experiencia se fazia sobre uma folha de papel que, distendida, media 10 metros de comprimento sobre 1 de largura, tendo o centro cortado por um fio metallico que apontava a direcção da marcha (linha directriz). Quando o sujeito andava deixava impressos sobre o solo tres pontos coloridos.

Dentro dos mesmos moldes procurou Vierordt assignalar a curva dos movimentos de elevação e abaixamento dos diversos segmentos do corpo. Para esse fim varios tubos se superpunham horizontalmente em differentes alturas, da cabeça aos pés, communicando todos com um reservatorio de liquido colorido, appenso ao dorso, e desta maneira, progredindo a marcha, maculavam folhas verticaes de papel que, adrede dispostas, costeavam lateralmente o percurso por fazer.

Desta simples exposição resumbram os inconvenientes do processo de Vierordt, que encontrou em Gilles de la Tourette implacavel oppositor.

Fazendo o inventario de taes defeitos, evidenciou este ultimo auctor o pouco practico do methodo, e sobretudo, a falta de rigor dos seus resultados, sendo incapaz de patentear as deformações, porventura existentes na planta do pé, que apenas se assignalam no solo por tres pontos de sua superficie. Incontestavel é, porem, que a idéa, debuxada por Vierordt, de analysar o acto locomotor mediante o recurso das impressões gravadas no solo pelas superficies que o collidem deu, correndo os tempos, occasião a vantajosas applicações. Mas para que um tal

artificio experimental se abone com seguros elementos de exactidão faz-se mister que o graphico das referidas superficies seja obtido directamente e vingue assim a estampa dos seus caracteres morphologicos.

Dahi o fundamento do *methodo das pégadas*, vulgarizado e refundido por Gilles de la Tourette. [1] Este methodo, que tem na sua simplicidade o estalão do seu alto valor clinico, retrata, de modo inilludivel a configuração exacta da superficie plantar e suas possiveis deformações, e, ao mesmo tempo, determina as condições, que presidem ao apoio do pé sobre o chão, e quaes os pontos delle em que esse contacto é mais intimo.

Antes do auctor francês, porém, outros pesquisadores madrugaram na materia.

Volkmann, [2] fazendo o estudo das variações pathologicas da planta do pé, ennegrecia-a com fuligem e dest'arte obtinha a sua impressão no papel de filtro.

Poucos annos correram, e logo Onimus [3] (aliás sem conhecimento dos trabalhos anteriores), norteando-se na mesma rota, inverteu a technica de Volkmann, imprimindo a forma do pé em uma folha de papel enfumaçado. Os pontos mais claros da pégada correspondiam áquelles em que era mais accentuado o

---

[1] GILLES DE LA TOURETTE : *Études cliniques et physiologiques sur la marche.* Par., 1885, pag. 13.

[2] Ver a these de J. ROHMER: *Les variations de forme normale et pathologique de la plante du pied étudiées par la methode graphique.* Par., *1881, pag. 8.*

[3] ONIMUS: *Des déformations de la plante des pieds spécialement chez les enfants dans les affections atrophiques et paralytiques de la jambe* (mémoire lue devant l'Association franc. por l'avanc. des sc.) *Gazette hebdomadaire,* 1876, n. 34. As minucias da practica de Onimus são ainda desenvolvidas em outro trabalho que publicou na *Revue de Medicine,* 1881, n. 1 : *Etude physiologique et clinique des surfaces en contact avec le sol.*

apoio; naquelles em que, ao contrario, era mais fraco esse contacto, ou nullo, o papel apenas esmaecia ou mantinha a integridade de sua negrura.

Dos ensaios de Gilles de la Tourette, é elle proprio quem o diz, deve-se ir buscar a inspiração em Neugebauer. [1] Aliás, pelo que vimos discorrendo, salvo pequenas variantes de technica, o principio geral que num só methodo reune todos estes processos é sempre o mesmo, e conduz sempre aos mesmos resultados: o registo graphico da superficie plantar. Para isto tinge o individuo a sóla do pé com uma substancia corante, negro de fumo (Volkmann), carmim (Neugebauer), [2] sesquioxydo de ferro pulverulento — vermelho inglez — (Gilles de la Tourette). Destas substancias é preferivel a ultima, que ao vigor do seu poder corante allia a modicidade do custo. As impressões são recebidas em uma folha de papel branco, distendida sobre o solo e cortada ao meio por um traço longitudinal, indicativo da direcção geral do andar; antes de ser o traçado recolhido, é de bom aviso, para que depois se possa reproduzir photographicamente, avivar o contorno das pégadas. A exemplo do ultimo auctor, utilizamos nos nossos ensaios o papel branco de forrar casas (8 metros de comprimento sobre 50 cent. de largura), que serve excellentemente. [3]

---

[1] NEUGEBAUER: *Zur Entw'ckelungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens*. Dorpat, 1882. Cit. por *G. de la Tourette*, *op. cit.*, pag. 14.

[2] Posteriormente ao já mencionado trabalho de NEUGEBAUER veio á luz um novo estudo ainda da lavra do erudito escriptor (F. NEUGEBAUER: « *Algumas considerações sobre a significação semeiologica e diagnostica dos traçados da marcha ou ichnogrammas humanos.* » *Gazeta lekarska*, 1893, ns. 33 e 37). Ver o resumo publicado na *Revue neurologique*, 1894, tom. II, pag. 593.

[3] Na esphera da medicina judiciaria (questões de reconhecimento de identidade) outros foram os intuitos com que de longa

Modernamente, na Allemanha, foi o methodo de que se tracta ainda modificado por Monkemöller e Kaplan. [1]

Vestem-se ao doente finas meias, fortemente impregnadas por uma solução alcoolica a 10 % de chlorureto de ferro, e as pégadas impressas, a principio descoradas, são, depois de seccas, humedecidas com uma solução de sulpho-cyanureto de ammonio (25, 0), alcool, (100,0) e ether (1000,0), o que lhes dá uma viva cor vermelho escuro, muito apta para a reproducção photographica do traçado.

O methodo das pégadas ainda deu de si, não se estancando ahi a fonte das suas applicações. Assim que, A. M. Bloch [2] desencravou delle os fundamentos de um curioso meio de

---

data se instituio o habito de reproduzir graphicamente a area plantar de individuos criminosos. Vulgarizou-se entre muitos o processo de Caussé (*Ann. d'hygiène et de méd. légale, Janeiro 1854*), em que o solo para as impressões era previamente coberto de sangue desfibrinado. Ver J. Rohmer, *op. cit.*, pag. 10.

Tambem no estudo da locomoção dos insectos recorreu De Moor ao processo de tingir a côres differentes as patas desses animaes e assim constituir o traçado da sua marcha. (*Archives de biologie*, Liège, 1890, cit. por Marey.)

[1] O. Monkemöller und L. Kaplan: *Eine neue Methode der Fixirung von Fusspuren zum Studium des Ganges.* (*Neurologisches Centralblatt*, Leipzig, 1900, pag. 798). Sobre o valor da sua modificação não se illudem tanto os auctores que lhe não reconheçam certos inconvenientes, em alguns casos. Assim, escrevem: «Die meisten Patienten, vor allem psychisch Kranke, gehen in den nassen Strümpfen, wenigstens zunächst, in gezwungener, unnatürlicher weise, und müssen sich auch erst an das Gehen auf dem Papierstreifen gewöhnen, so dass es gelegentlich nothwendig ist, den Versuch ein oder mehrere male zu wiederholen. Auch hindert der Strumpf immerhin den ganz scharfen Abdruck des Fusses.»

[2] A. M. Bloch: *Étude de la marche normale et pathologique au moyen d'empreintes moulées.* (*Compt. rend. de la Société de Biologie*, 1896, pag. 1033). «Je procéde de la façon suivante (falla o auctor): une piste

estudo, concretizando em moldes de gesso o rastilho deixado pelo andar do homem sobre um solo humido. [1]

A photographia, dirigida á indagação experimental da locomoção, animou com um sopro quente de maravilhoso progresso estudos até então retardados no torpôr de uma technica, que, quando não inçada de difficuldades, era pelo menos muito prejudicada pelo restricto ambito de suas applicações. Em verdade, innumeros pontos se contam no problema, que só então receberam solução definitiva.

---

de sable fin et humide et tamisé est sortie par une bande de bois d'environ 5 cent. d'haut, trés bien dressée sur le plat. La piste a 5 m. de long, 1 m. de large. Quand on a mis le sable dans ce long rectangle de bois on l'égalise en passant la tranche d'une planchette le long des grands côtés du rectangle, en appuyant sur les bords et en sciant doucement, de façon à avoir un niveau complètement plane. Puis on fait marcher le sujet et on choisit deux empreintes du même pas, une droite et une gauche pour y couler le plâtre. Ici est la difficulté. Les bords des empreintes sont toujours légèrement effrondées et il s'agira, quand le plâtre sera sec de retrouver le niveau exact qu'avait la piste avant le passage; c'est le seul moyen d'apprecier la profondeur des empreintes. On arrive au resultat de la maniére suivante. Avant de couler le plâtre, je tends, d'un bord à l'autre irréguliérement, à differentes places, dans toute l'étendue des deux empreintes choisies, une ficelle fine qui est maintenue par des petits clous fixés le long des deux grands côtés du rectangle de bois, mais sur la face exterieur du cadre. Il en resulte que les ficelles sont bien tangentes à la piste et marquent exactement son niveau. Quand le plâtre est coulé, debordant, puis durci, puis retiré, ou l'ebarbe et on le racle doucement jusqu'à faite apparaître les ficelles de niveau et l'operation est terminèe: on a les empreintes de la face plantaire et la profondeur exacte des *foulées*.»

[1] Os primordios do methodo do alludido auctor francês já haviam encontrado applicação, ainda que para outros fins, no trabalho de Hugoulin: *De la solidification des empreintes des pas sur les terrains meubles* (*Ann. d'hygiene et de med. lègale*, oct. 1850). A citação é de Rohmer, *op. cit.*, pag. 9.

Permittindo á analyse visual abranger simultaneamente phenomenos que se passam nas differentes partes do corpo em movimento, consegue a photographia perpetuar na duração de imagens fixas, em documentos permanentes, as varias attitudes do corpo, intermediarias ás posições extremas assumidas no começo e no fim do passo, e que, com serem de passagem e ephemeras, se formam e desvanecem á revelia dos nossos sentidos. Ora, como em taes posições intermediarias não póde advertir a simples observação, resulta que as ficamos ignorando; e, quando porventura as vemos reveladas nas provas photographicas, tão extranhas nos parecem que a nossa falsa presumpção do *bello* instinctivamente se revolta contra esse grotesco, tão indiscretamente posto á prova pela imparcialidade do instrumento, com prejuizo da esthetica, mas em beneficio da verdade.

Indagando a razão por que, durante a marcha, não alcança a nossa vista apprehender todas as attitudes do corpo, sinão sómente algumas, talvez a lobrigassemos na sua sequencia, que, mesmo lenta, não se demora o tempo necessario para a formação das imagens visuaes. [1] De encontro ao exclusivismo de tal opinião eis, porém, que se insurge a abalizada palavra de Jacques Passy, [2] abonada com o exemplo

---

[1] Definindo a imperfeição dos nossos sentidos, já eruditamente dissera OLIVIER: « Nos sens n'aperçoivent rien d'extrême. Trop de bruit nous assourdit, trop de lumière nous éblouit; trop de distance et de proximité empèchent la vue... Nous ne sentons ni l'extrême chaud ni l'extrême froid. Les choses extrêmes sont pour nous comme si elles n'existaient pas, et nous ne sommes point à leur égard. Elles nous échappent, ou nous, à elles...» (LOUIS OLIVIER: *La photographie du mouvement. Rev. scient.*, 1882, pag. 802).

[2] JACQUES PASSY: *La photographie du mouvement.* (*Revue scientifique*, 1892, nº. 1, pag. 18) «...si nous ne les percevons pas ordinairement ce n'est-pas parce qu'elles se succèdent très rapidement, mais



dos artistas japonezes, tão habeis na pintura de animaes em movimento, que conseguem reproduzir, a tanto vae o requinte do seu poder observador, aspectos diversos do vôo ou da corrida, de tão provada fidelidade, como se foram surprehendidos pela photographia instantanea. Dahi em bôa logica o concluir que tão penetrante clarividencia de percepção e acuidade de analyse é, sobre tudo, obra de tino e perspicacia, fructo de assidua educação. Similhante privilegio escapa, por isso mesmo, á grande maioria dos profanos, composta de individuos que, ou nada observam, ou tudo observam superficialmente.

No puro dominio da arte é de palpitante interesse o ponto que levamos discutido.

Lembrando as maravilhas da antiga estatuaria grega, faznos, com razão, notar J. Passy, como as attitudes que ella representa o homem no andar ou correr são absolutamente fieis, confirmando no rigor das suas linhas a impeccabilidade da

---

parce qu'elles n'attirent pas notre attention.» E mais além, no mesmo ponto : « Nous sommes donc en droit de conclure que nous percevons plus particulièrement, pendant le mouvement, les attitudes qui sont le signe du mouvement et que nous négligeons celles qui lui sont communes avec le repos. Cette conclusion n'a, en somme, rien de surprenant; d'une façon générale nous percevons avant tout ce que nous avons interêt à percevoir, et nous négligeons ce qui est pour nous sans interêt. Lorsque nous écoutons quelqu'un, nous ne remarquons pas les innombrables nuances de sa prononțiation individuelle, pourvu que nous le comprenions; lorsque nous lisons, non seulement nous ne remarquons pas, mais nous avons peine à remarquer la plupart des fautes d'impression. — La correction des épreuves en fait foi ; nous ne faisons attention qu'au sens des mots. De même dans le mouvement, nous négligeons une foule d'attitudes, indecises, insignifiantes, nous ne percevons que celles qui sont véritablement caracteristiques de tel ou tel mouvement, qui nous servent à le comprendre ou à le prévoir. »

obra. Outrotanto não succede com o que nos deu a arte de outras epochas, em que as figuras do homem em movimento, devidas ao pincel ou ao escopro dos mais celebres artistas, attentam muita vez contra os mais rudimentares preceitos physiologicos. Crearam-se por isso typos falsos, symbolos artisticamente convencionaes, mais vizinhos da phantasia que da realidade, a que temos o vêso de applaudir, porque a fama rotineira os propagou atravez das gerações. Haja vista neste particular a critica dos competentes sobre muitos productos desse mundo de primores sonhado pelo genio da Renascença. [1]

A simples inspecção de provas isoladas do animal ou do homem em movimento, fornecidas pela photographia instantanea, deixa, é bem de ver, muito que desejar, não sendo mais que uma syllaba unica na phrase complexa do passo. A analyse deste acto, para ser proveitosa, requer o conhecimento das successivas phases que nelle occorrem. E' ahi que o invento de Daguerre se torna insubstituivel, e a Muybridge (1878) cabem os merecimentos de o haver justamente comprehendido. Os ensaios deste experimentador versaram primitivamente sobre as varias formas da locomoção do cavallo. [2] O animal em experiencia movia-se deante de um fundo inteiramente branco, sendo as photographias successivamente tomadas por 24 apparelhos photographicos, dispostos em serie, a egual distancia uns dos outros. A' medida que o animal avançava, ia

---

[1] Ver Paul Richer : *Étude de la figure humaine*, pag. 115.

[2] E. Muybridge : *The attitudes of animals in motion. Journ. Frankl. Inst. of Phila.*, 1883, 3 S., LXXXVI, pag. 260. Uma erudita noticia dessas experiencias tambem se encontra no jornal « *La nature* » de G. Tissandier, dos annos de 1878 (pag. 23) e 1882, (pag. 276). Ver ainda Willmann: *The horse in motion as shown by instantaneous photography*. London, 1882.

pisando em fios electricos, que, collocados na pista, communicavam com as camaras photographicas, cujos obturadores assim se abriam, de accordo com a estimulação recebida. Dest'arte conseguiu Muybridge uma serie de imagens retratando o cavallo em differentes posições, registadas em $\frac{1}{500}$ do segundo. Annos mais tarde, Anschütz [1] (1888), na Allemanha, reproduziu com exito essas experiencias.

A luminosa technica do experimentador americano, talhada a melhores applicações, em pouco transpôs os mares e teve em Marey um decidido enthusiasta.

Creando o processo *chronophotographico,* com tal apuro e tanta lucidez soube o professor do collegio de França tirar partido da photographia, que conseguiu eleval-o á categoria de um methodo scientifico, rigoroso, exacto, seguro, dos mais completos com que a experimentação soccorre o estudo do movimento.

No que toca ao vôo das aves, os resultados obtidos mediante o dispositivo de Muybridge muito tinham de imperfeitos. Dahi o procurar Marey supprir-lhe as insufficiencias. Tendo em mente o emprego que, da photographia, fizera Jansen (1876) a proposito do problema astronomico da passagem de Venus pelo Sol, creou o perspicuo investigador o engenhoso apparelho a que expressivamente chamou « *fusil photographique* », com o qual conseguiu, por meio de um interessante mechanismo, fixar num segundo nada menos de doze imagens successivas de um animal em movimento. Para isso a placa sensivel, que demora na parte central do apparelho, cuja estructura lembra a de uma espingarda, gira rapidamente, impressionando-se com uma imagem, de cada vez que sobre

---

[1] Cit. por F. LAULANIÉ : *Éléments de physiologie.* Par., 1901, pag. 729.

ella a luz incide atravez do systema optico, arranjado no cano do instrumento. Sendo movel, o cano permitte, pela distensão ou pelo encurtamento de que é passivel, focalizar com nitidez o animal visado. [1]

Subiram de ponto os resultados, quando Marey, sempre habil e imaginoso, obteve, graças a nova modificação, numa só placa fixa, a serie toda de imagens do homem ou do animal em movimento. [2]

---

[1] MAREY : *Emploi de la photographie instantanée pour l'analyse des mouvements chez les animaux.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1882 tom. XCIV, pag. 1016.) «Le canon de ce fusil est un tube qui contient un objectif chronographique. En arrière, et solidement montée sur la crosse est une large culasse cylindrique dans laquelle est contenu un rouage d'horlogerie. Quand on presse la detente du fusil, le rouage se mets en marche et imprime au differentes piéces de l'instrument le mouvement nécéssaire. Un axe central, qui fait douze tours par seconde, commande toutes les pièces de l'appareil. C'est d'abord un disque opaque et percé d'une étroite fénêtre. Ce disque forme l'obturateur et ne laisse pénétrer la lumière émanant de l'objectif que douze fois par seconde, et chaque fois pendant $\frac{1}{720}$ de seconde. Derrière ce premier disque, et tournant librement sur le même arbre, s'en trouve un autre qui porte douze fénêtres et en arriére duquel vient s'appliquer une glace sensible, de forme circulaire ou octogonale. Ce disque fénêtré doit tourner d'une manière intermittente de façon à s'arrêter douze fois par seconde en face du faisceau de lumière qui pénètre dans l'instrument.»

Com referencia ao principio do revólver photographico, de que usou Jansen, leia-se a descripção publicada nas columnas de «*La nature*», 1886, pag. 293.

[2] MAREY : *Analyse du mecanisme de la locomotion au moyen d'une serie d'images photographiques recueillies sur une même plaque et répésentant les phases successives du mouvement.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1882, tom. XCIV, pag. 15) « Supposons en effet, qu'un appareil photographique soit braqué sur le chemin qui parcourt un marcheur et que nous prenions une première image en un temps très court. Si la plaque conservait sa sensibilité, nous pourrions, au bout d'un instant prendre une autre image que montrerait le mar-

Mas a superioridade do processo de Marey sobre o de Muybridge não reside sómente na grande singeleza da technica. Sabido que a noção do tempo na analyse de um phenomeno, qualquer que seja elle, é sempre fundamental (« il ne suffit pas de connaître avec exatitude la trajectoire suivie par un point du corps pour determiner la loi d'un mouvement, il faut avoir aussi la connaissance de sa vitesse à chaque instant » Marey [1]) resalta á primeira leitura que de similhante relação de nenhum modo cogitara Muybridge. A incontestada supereminencia do methodo chronophotographico, em que as successivas imagens são apanhadas com intervallos de tempo rigorosamente eguaes, não precisava de melhores requisitos para ser universalmente proclamada.

Talvez, porém, se possa em verdade objectar que, sendo as mesmas as distancias que separam as objectivas no systema

cheur dans une autre attitude et dans un autre lieu de l'espace; cette deuxième image comparée á la prémière, indiquerait exactement tous les deplacements qui s'étaient effectués à ce second instant. En multipliant ainsi les images á des intervalles très courts, on obtiendrait, avec une authenticité parfaite, la successions des phases de la locomotion. Or, pour conserver á la glace photografique la sensibilité nécéssaire pour des impressions successives, il faut qu'au devant de l'appareil règne une obscurit é absolue et que l'homme ou l'animal qui passe se detache en blanc sur en fond noir. Mais les corps les plus noirs quand ils sont fortement éclairés réflechissent encor beaucoup de rayons actiniques; j'ai recouru pour avoir une champ d'une noir absolu, au moyen indiqué par M. Chevreul: mon écran est une cavité dont les parois sont noires. Un homme, entièrement vétu de blanc et vivement éclairé par le soleil, marche, court ou saute, pendant que l'appareil photographique, muni d'un obturateur à rotation plus ou moins rapide, prend son image à des intervalles plus ou moins rapprochés. »

[1] MAREY: *Emploi la photographie pour determiner la trajectoire des corps en mouvement avec leur vitesse à chaque instant et leurs positions relatives* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, tom. XCIV, pag. 267.)

de Muybridge, fica por isso mesmo implicitamente estabelecido que a percursos eguaes correspondem tempos eguaes e, pois, que as imagens são recebidas com intervallos tambem eguaes. A essa opinião contradisse Marey [1], respondendo que só a poderemos acceitar, quando o animal em experiencia fizer o percurso com grande velocidade, como si fôra impulsionado por um movimento verdadeiramente uniforme, condição difficil de preencher pela realidade das cousas; fóra della, a percursos eguaes podem corresponder tempos deseguaes.

Na technica chronophotographica a luz impressiona a placa sensivel intermittentemente, com intervallos diminutos e precisamente regulares, mediante o emprego de um obturador circular, munido de orificios equidistantes, animado de movimento giratorio por um mechanismo de relogio e disposto diante da lente objectiva. [2] De cada vez, pois, que a luz incide sobre esta ultima, a placa imprime a figura actual do corpo; e porque a luz só chega por intervallos eguaes, tambem por intervallos eguaes hão de as imagens ser retratadas. Dado o conhecimento da velocidade de rotação do obturador, e com elle o numero dos seus orificios, torna-se facil a avaliação do numero de imagens obtidas por cada segundo. Ainda mais: photographando simultaneamente uma escala graduada, collocada no anteparo negro que fórma o fundo, diante do qual se move o corpo, a velocidade do deslocamento do mesmo será facilmente calculada. [3]

---

[1] MAREY: *La photochronographie et ses applications.* (*Arch. de physiol norm. et pathol.*, 1889, pag. 512).

[2] O assumpto é explanado com minucia no livro de MAREY: *La methode graphique*, 2me edit., supplem., 1885.

[3] G. E. MERGIER: *Technique instrumentale concernant les sciences médicales*, Par., 1891, pag. 308.

As imagens, assim photographadas, com serem muito numerosas, prejudicavam ás vezes a nitidez da sua sequencia, superpondo-se umas ás outras. Entretanto, esse inconveniente da superposição parcial das figuras, sempre tem a vantagem de mostrar, no movimento que se analysa, as phases de menor velocidade. [1] Innegavel é, porém, que a leitura das provas, quando não chega a se tornar impossivel, se difficulta assim consideravelmente.

Com o intuito de facilital-a, usou Marey de curioso recurso, photographando apenas os membros de metade do corpo, e isto conseguia o experimentador, vestindo de negro os do lado opposto, que desta maneira não impressionavam a placa receptora. Methodo das photographias parciaes. [2]

Mais longe foi ainda a simplificação das imagens, multiplicando-se aliás o numero dellas, quando Marey se limitou a photographar a linha representativa do grande eixo dos membros, a figura geometrica do movimento: o individuo coberto todo elle de velludo negro trazia presas as vestes, acompa-

---

[1] ETIENNE WALLON: *La photographie du mouvement.* (*Revue scientifique*, 1903, pag. 771.)

[2] *Emploi des photographies partielles pour étudier la marche de l'homme et des animaux.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1883, tom. XCVIII, pag. 1827.) Na chronophotographia sobre placa movel é a superposição das figuras evitada mercê de um mechanismo, que propellindo a pellicula sensivel durante o tempo em que o obturador intercepta a luz, apresenta á objectiva partes sempre novas da superficie daquella. Nem outro é o principio do cinematographo. O emprego do fundo negro perde então sua razão de ser. (Sobre a disposição da pellicula sensivel, consulte-se R. KŒHLER: *Applications de la photographie aux sciences naturelles.* Par., 1892, pag. 147). Tambem pela conveniente adaptação de um espelho rotatorio ainda de outro geito se consegue remediar o inconveniente, sem recorrer ao mover da placa. Ver MAREY: *La chronophotographie.* Par., 1899, pag. 16, e G. MERGIER, *op. cit*, pag. 315.

nhando a direcção do membro de um lado, listas brancas, unicas imagens que nesse caso se faziam sobre a placa.

As imagens que eram dest'arte obtidas, representavam a trajectoria dos movimentos do corpo no plano parallelo ao do andar, quer dizer, indicavam as oscillações verticaes, como inscreviam a velocidade da progressão; não assignalavam, todavia, os movimentos executados no sentido perpendicular ao plano da marcha, e, justamente com o fito de preencher essa lacuna, procurou Marey dar uma tal posição ao apparelho photographico, collocando-o á esquerda e acima do eixo da marcha, que a perspectiva conseguisse evidenciar os referidos deslocamentos, nas tres dimensões do espaço. Tambem a estereoscopia foi para isto applicada, dando ainda melhores resultados.[1]

Os chronophotogrammas originados do processo das photographias parciaes são ainda susceptiveis de maior simplificação, si áquelles traços brancos substituirmos apenas pontos brilhantes, correspondentes á situação das grandes articulações dos membros. A trajectoria do movimento de cada um destes pontos se traduzirá então numa linha pontuada, indice fiel das oscillações que o corpo soffre no sentido vertical.[2]

[1] MAREY: *Images stéréoscopiques des trajectoires qui décrit dans l'espace un point du tronc pendant la marche, la course et les autres allures* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1885, tom. C, pag. 1361.)

[2] Com o intuito de registar, sem lançar mão da photographia, a trajectoria do joelho durante a marcha, instituiram Sgobbo e Andriani (*Contribuizone alla grafica del cammino*, « *La psichiatria*», 1889) o apparelho a que expressivamente chamaram *goniografo*, e que outra cousa mais não é do que um pequeno tambor de ar, adaptado ao nivel da rotula e communicando por um tubo intermediario com um cylindro inscriptor. Para mais ampla informação ver: *Manuale di Semeiologia medica* pel Dottori FERDINANDO FAZIO e F. P. SGOBBO. Napoli, 1898, pag. 545.

Vantajoso emprego dessa modificação obtiveram Quenu e Demeny a proposito da marcha pathologica, nos casos, sobretudo, em que é por ella responsavel a tabes dorsualis.[1] Como pontos luminosos fixos ás articulações eram, com grande cabimento, aproveitadas pequenas lampadas electricas, aliás já conhecidas, desde Soret,[2] na technica de taes pesquisas. A operação, nestas condições, realiza-se no escuro.

Convem assignalar que a practica chronophotographica se completa, no estudo de locomoção dos animaes, com minucias que variam consoante as especies por analysar; sendo uma difficuldade, que só a paciencia poderá vencer, a de conseguir que muitos desses animaes se movam, durante a experiencia, com a sua andadura habitual. Para o caso da locomoção dos peixes, collocam-se em um canal circular, cheio de agua limpida, e fortemente illuminado pela parte inferior, ou pela superior, caso em que as imagens se projectam em claro, sobre um fundo escuro.[3] Identico processo para a locomoção de certos invertebrados. Dos admiraveis resultados que por este modo se alcançaram na locomoção animal, não temos que dizer.[4]

---

[1] QUENU ET DEMENY: *De la locomotion dans l'ataxie locomotrice* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1889, tom. CVII, pag. 303). Em pesquisas anteriores, sobre outros typos de marcha pathologica já estes auctores haviam practicado o mesmo methodo. (*E'tude de la locomotion humaine dans les cas pathologiques. Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1888, tom. CVI, pag. 1159).

[2] J. L. SORET: *Sur la détermination photographique de la trajectoire d'un point du corps humain pendant les mouvements de locomotion. Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1885, tom. CL, pag. 274.

[3] MAREY: *E'tude chronophotographique des differentes genres de locomotion chez les animaux.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1893, tom. CXVII, pag. 356), e egualmente A. LONDE: *Traité pratique de la photographie.* Par., 1896, pag. 704.

[4] Ver o artigo *Locomotion animale,* public. por MAREY in *Traité de phys. biolog., pub. par D'Arsonval,* etc. pag. 229.

Guardando nas suas linhas geraes estreita analogia com o de Marey, o methodo, de um curioso engenho, modernamente exercitado na Allemanha por Braune e por Fischer, [1] soffreu, não obstante, da parte de Jendrássik [2] uma luminosa e auctorisada critica, em que a par das vantagens que lhe põe em relevo, accentua com imparcialidade serios inconvenientes.

Os experimentadores a que alludimos, recommendam que os ensaios se practiquem no escuro, e que ao individuo em quem se experimenta, vestido de negro, se adaptem, consoante a direcção axil dos membros e na extremidade da cabeça, pequenos tubos de Geissler, [3] sôbre os quaes uma machina de Ruhmkorff, em intervallos mathematicamente eguaes, descarrega com regularidade as suas correntes. Nestas condições, tomam-se as photographias em lapsos de 0,0383 do segundo, com o auxilio simultaneo de quatro camaras photographicas, duas de cada lado, que formem respectivamente com a direcção da marcha angulos de 90 e 30.[4] Puderam assim Braune e Fischer conhecer, photographando depois uma placa de vidro, uma de cujas faces, revestida de betume, se apresentava dividida em centimetros quadrados, a direcção do movimento nas varias partes do corpo, determinando-lhes mais as coordenadas no espaço.

---

[1] W. BRAUNE und O. FISCHER: *Der Gang des Menschen*, I Theil: *Versuche am unbelasteten und belasteten Menschen*. (*Des XXI Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen classe der Konigl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften*) Leipzig, 1895, pag. 180.

[2] ERNST JENDRÁSSIK: *Klinische Beiträge zum Studium der normalen und pathologischen Gangarten. Deutsches Archiv f. klinische medicin*, 70 Band, 1 u. 2 Heft, 1901, pag. 86.

[3] O emprego dos tubos de Géissler com este fim já havia sido apontado por SORET, *op. cit.*, *loc. cit.*

[4] *Op. cit.*, pag. 182.

Agora as desvantagens. Os tubos de Geissler e os indispensaveis conductores, não podendo descançar directamente

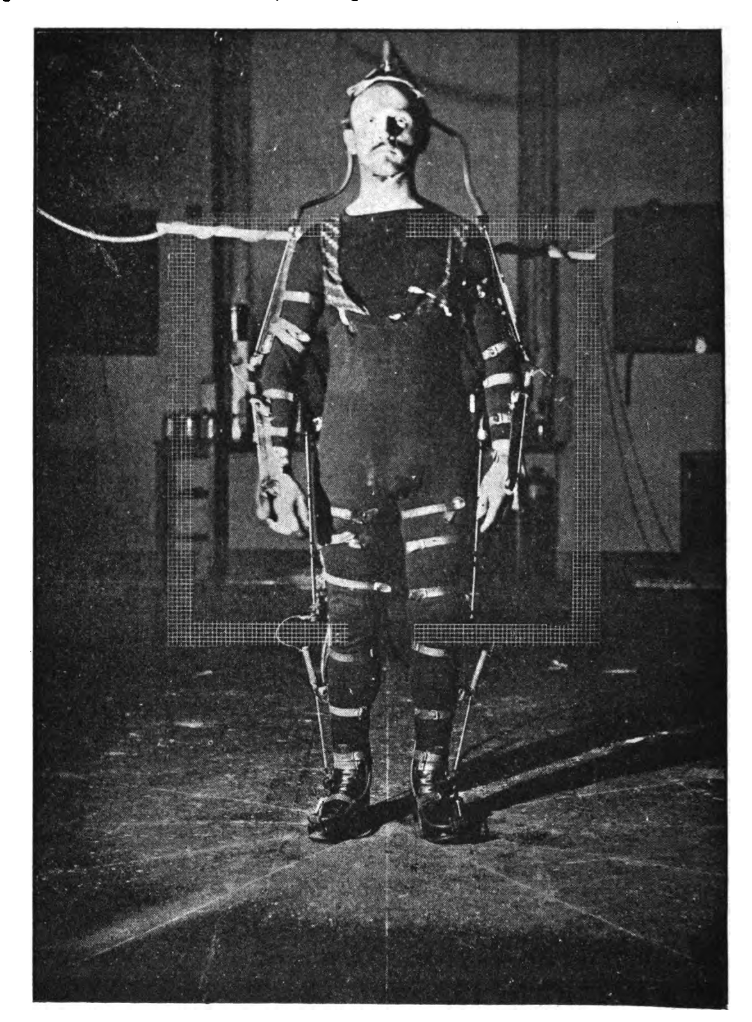


Fig. 1. — Methodo de Braune e Fischer.

sobre a superficie do corpo (veja a figura dos auctores, que reproduzimos), reclamam, para esse effeito, a intervenção de

uma camada isoladora de gutta-percha e, desde que assim seja, fica sempre aberta a possibilidade, por meticulosos que sejam os cuidados, de um desvio de sua primitiva posição, occasionado pelo proprio movimento do corpo. Demàis disso, confessam os auctores, que, só no vestir e preparar o individuo se consomem nada menos de 6 a 8 horas, condição de sobra para o repudio immediato de tal methodo. Ha porém mais: segundo mostra Jendrássik, o excessivo peso do apparelho em pouco tempo fadiga e extenua a quem o supporta, e a contingencia, em que se encontra o paciente, de locomover-se no escuro tambem difficulta o bom exito da experiencia. Evidentemente quem, aguentando um peso, tem que se acautelar, para caminhar nas trevas, não póde ter o passo normal e, por isso, não satisfaz ás exigencias da operação.

O estudo clinico das perturbações do andar mal se compadece com o lado pouco practico de muitos destes processos. Por outro lado simplesmente com se reproduzir a direcção do eixo dos membros não se logra o intento. A imagem ha de ser do corpo inteiro, para que, assignalado assim o modo porque os pés se destacam do solo e a elle voltam, bem como a attitude do tronco, pela só inspecção das provas photographicas já se ajuize das anomalias do movimento.

Medindo-se com estas difficuldades, conseguiu Londe [1] introduzir nova modificação. O seu apparelho photo-electrico, em voga na Salpétrière, dispensa o fundo negro usado por Marey, porque a placa receptora, bem que unica, (18×24) é

---

[1] A. Londe *La photographie médicale,* Par., 1893, pag. 107. Ver tambem *La photochronographie appliquée aux études médicales* (*Internacionale Medizin photograph Monatschrift. München. Januar, 1894*, Bd 1, pag. 9) e ainda *Remarques techniques sur l'application des sciences photographiques à la chirurgie nerveuse*, in *L'état actuel de la chirurgie nerveuse,* par A. Chipault. Par., 1902, tom. I, pag. 26.

dividida em dôze partes eguaes, a que correspondem doze objectivas. Estas objectivas são automaticamente illuminadas, umas após outras, com velocidade variavel de accordo com o movimento por estudar.

Em epocha recente foi o estudo da locomoção pathologica notavelmente favorecido por Marinesco, [1] que teve a esclarecida concepção de recorrer, para tal fim, ao maravilhoso invento da cinematographia, o qual permitte, uma vez registada a marcha, reproduzir á vontade, por meio de projecções e independente da presença do doente, as anomalias caracteristicas do andar. [2]

Finalmente, em dias ainda mais modernos, surgiram as pesquisas de Jendrássik, que as condensou em mirifico trabalho, a que teremos frequente occasião de alludir.

O methodo de que usa na especie o acreditado professor viennense, moldado no principio de Marey, é, a nosso vêr, o

---

[1] G. Marinesco: *Les troubles de la marche dans l'hémiplégie organique étudiés a l'aide du cinématographe.* (*La semaine médicale*, 1899, pag. 225) e *Application du cinématographe à l'étude des troubles de la marche dans les maladies nerveuses. Congrès Internat. de Med. de Paris*, 1900. *Section de Neurologie*, pag. 140.

[2] Ao enthusiasmo com que preconiza o emerito professor da faculdade de Bucharest as vantagens da applicação cinematographica se contrapõe a restricção que della faz Jendrássik. «Es ist fraglich, ob die mit diesem Apparate erhaltenen Bilder genügende Schärfe haben und ob es möglich ist, bei der vergrösserten Nachzeichnung der Aufnahmen genau die Proportionen einzuhalten.

Nach den Bildern, welche Marinesco gibt, glaube ich kaum, dass dieser Zweck, die Beobachtung der einzelnen Gehphasen durch diese Methode mit grossem Nutzen durchge führt werden kann, hingegen scheint dieses Verfahren sehr geeignet zu werden, den klinischen Unterricht zu befördern.» E. Jendrássik, *op. cit.*, pag. 90.

A reproducção synthetica dos movimentos da locomoção, e outros, já havia sido artificialmente conseguida, com o zootropo ou

mais simples de quantos até hoje apresentados para estudos clinicos desta natureza. Para que bem se lhe julgue a preciosidade, examinemol-o detidamente. [1]

O auctor tirava as suas photographias num grande amphytheatro, fartamente inundado de luz, (nunca se utilizando de luz solar directa) e onde havia, voltado para a parte de que provinha a claridade um anteparo completamente forrado de negro, medindo 370 cent. de comprimento e 250 de altura. O plano sobre o qual se movia a pessoa sujeita á experiencia, parallelamente ao quadro negro, era egualmente coberto de preto. Oito metros distante deste anteparo estava o apparelho photographico, de Mackenstein, provido de uma objectiva anastigmatica de Zeiss, serie II, de distancia focal equivalente a 250 mill., abrangendo todo o campo sobre uma placa 9 × 12.

---

phenakistiscopio de Plateau. Assim, collocando neste curioso apparelho uma serie de imagens chronophotographicas, logra-se a perfeita illusão do movimento e, o que é mais, vae-se até o dissociamento das phases do phenomeno que fogem, na observação natural, pela lei da persistencia das imagens na retina. « Puisque notre rétine est incapable de percevoir nettement plus de dix images par seconde, il serait inutile de lui en montrer cinquante dans cet espace de temps ; mais si nous pouvions obtenir ces cinquantes images en une seconde et les montrer successivement à l'œil pendant une durée de cinq secondes, nous aurions ralenti cinq fois le mouvement sans en altérer la continuité; et par ce ralentissement, nous aurions permis à notre œil de voir et à notre esprit de comprendre la succession des phases du phénomène.

Nous verrions, il est vrai, un phénomène altéré dans sa nature, un cheval galopant sans vitesse, un oiseau qui bat des ailes avec lenteur, mais il nous serait bien facile de rétablir les caractères réels du mouvement quand nous aurions appris à en discerner les phases. Il suffirait pour cela d'augmenter la vitesse de rotation de l'appareil.» Marey, *La photochronographie et ses applications.* (*Arch. de physiol. norm. et pathol.*, 1889, pag. 514).

[1] E. Jendrássik : *Op. cit.*, pag. 91.

Como obturador foi empregado o *automatico*, muito simples, de bom funccionar, e indispensavel nesta ordem de ensaios, a que fornece exposições de 0,01 a 0,15 de segundo. Nestas condições, emquanto o individuo fazia o seu percurso, trabalhava o obturador algumas vezes, nos intervallos marcados por um metronomo, formando-se assim na placa photographica, de cada vez que o obturador se abria, uma imagem, que retratava em $\frac{1}{33}$ do tamanho natural (uma estatura de $1,^{m}65$ reduzia-se a $0,^{m}05$) a attitude do paciente no momento. Nestas provas naturalmente as diversas figuras não se encadeavam na sequencia natural das varias phases do passo, o que era facil obter depois, coordenando-as na successão que devem ter. Photographando grande numero de passos, tem-se a vantagem de poder registar anormalidades porventura existentes apenas em alguns delles, as quaes se não poderiam apprehender na photographia de um só passo.

Para retratar o andar de frente e de traz diverge a technica de Jendrássik das de Londe e de Braune e Fischer, pois, emquanto nestas ultimas o corpo em movimento, com approximar-se ou afastar-se do apparelho, abandona o foco da lente, modificando-se na altura, e apparecendo desegualmente illuminado, nas experiencias de Jendrássik todas as imagens estão em fóco, não pertencendo, porém, e em razão disso, ao mesmo passo.

Depois de ter deslocado quanto possivel para o lado a lente objectiva, de modo que a imagem não correspondesse ao meio da placa, mas a um dos seus lados, dispôs uma chapa de 9×18 em direcção longitudinal, no interior do *chassis*, e diante della uma repartição negra com uma abertura rectangular de 9 cent. de altura e 3 de largura, abertura a que correspondia a imagem do individuo. Em condições taes, deslocando após cada exposição o *chassis* de 3 cent. para o lado, se obtêm

successivamente 6 figuras de 3 cent. de largura cada uma. O examinando ora se approximava, ora se afastava do apparelho, segundo a marcha era vista de frente ou de traz. Fazendo variar o ponto de partida, obtem-se phases diversas, sempre que o individuo se defronta com o foco. [1]

No correr dos nossos estudos amiudadas vezes tivemos ensejo de repetir os ensaios de Jendrássik. Todavia, como grandes foram as difficuldades technicas com que labutamos, preferimos, a bem da demonstração, reproduzir no texto e assim vulgarizar as photographias originaes daquelle professor. Accresce a circumstancia, em nosso prejuizo, que bom numero dos doentes por nós examinados, sendo individuos de côr, não se adequaram, por isso, ás exigencias da technica adoptada.

[1] Graças á obsequiosidade do eminente professor Dr. Miguel Couto vão encartadas no texto algumas photographias desse genero, que coacervam pesquisas ainda ineditas do professor Jendrássik e foram por este enviadas ao nosso preclaro mestre. Dellas, uma é referente a um caso de paraplegia espastica, outra debuxa o andar de um tabido.

CAPITULO II

Physiologia da locomoção humana

§ I — DAS ATTITUDES DO CORPO EM REPOUSO [1]

Do decubito; rasões de sua estabilidade. — Centro de gravidade do corpo humano e sua respectiva determinação experimental. — Das acções musculares na conservação do equilibrio do corpo. — Condições do apoio dos pés sobre o solo. — Postura erecta ou vertical: porte symetrico, porte asymetrico. — Attitude sobre a ponta dos pés. — Porte unilateral. — Oscillações do corpo na estação em pé. — Posições sentada, ajoelhada e acocorada.

Primeiro que nos internemos no estudo da locomoção physiologica do homem, cumpre firmar, em rapido escorço, quanto se refere ás attitudes do corpo nos momentos de repouso, o que o mesmo é que analysar a estatica do organismo humano.

As posições que guarda o corpo nesses momentos, variam em larga medida; de todas ellas, nenhuma ha porem mais typica do descanço, e por isso habitual durante o somno, que essa do decubito, attitude na qual, abandonado a si mesmo sobre um plano mais ou menos horizontal, não precisa

---

[1] Não se entenda aqui o termo *repouso* no sentido vulgar, que commummente se lhe dá. Neste lanço vem muito á propria a ponderação de Béclard: « Quand on dit d'un homme debout ou assis, et alors même qu'il se tient dans l'immobilité, qu'il est en *repos*, l'expression n'est pas absolument juste : il est à l'état d'équilibre ; des forces agissent et se neutralisent, ce qui n'est pas la même chose. » *Traité élémentaire de phisiologie*. Par., 1884, 2.° vol., pag. 115.

o corpo intervir por força alguma activa na manutenção do seu equilibrio.

Em taes condições, o peso é transmittido á parte que o sustenta por uma ampla extensão de sua massa, facto que muito beneficia o repouso, tanto mais completo quanto maior fôr a superficie de propagação. Nem é outro o fundamento do uso, a que a civilização deu curso, com o emprego de coxins elasticos sobre que nos deitamos a dormir; pois o apoio do corpo, que, distendido este num plano resistente e inamolgavel, só se faz pelos seus pontos salientes, vem a se operar neste caso, pela totalidade de sua area, em razão de que, adaptando-se o estofado ás reintrancias naturaes das nossas formas, augmentam o numero dos pontos de contacto.

Ao repouso muscular nenhuma posição é, de facto, mais propicia que a do decubito dorsal, postura que, dadas as largas dimensões transversaes do corpo e o achatamento do thorax (condições que muito a favorecem), vem a ser quasi exclusiva do genero humano, certo como é que só o corpo do homem apresenta esses caracteres morphologicos.

Comtudo, em certas variedades do decubito não vae a tanto a inacção muscular: assim no decubito lateral, em que a superficie de apoio é menor e mais accidentada que no decubito sobre o dorso. Accresce que é no decubito dorsal onde se consegue o maximo de estabilidade no equilibrio; e isso, não só porque então é tambem maxima a base de sustentação, mas ainda pela proximidade em que della se mantem o centro de gravidade.

De facto, si imaginarmos que um corpo de peso P gira em torno de um dos lados do polygono de sustentação, chamando d á distancia mediante entre esse lado e o ponto onde cae a linha de gravidade, temos que a estabilidade, por outra, o trabalho do corpo em transladar a linha de gravidade

até fóra da area de sustentação, poderá ser assim notada na formula:

$$T = P \times d \times tg \frac{a}{2}$$

(*a* designa o arco que o centro de gravidade descreve neste movimento). D'ahi pois facilmente se induz que quanto crescer a extensão deste arco, tanto crescerá a estabilidade; e, como tanto maior será o arco, quanto mais baixo estiver situado o centro de gravidade, de vez está que no decubito, e sobretudo no decubito dorsal, é que o equilibrio será mais estavel.[1]

Afora essa, nas outras posições, ainda de repouso, em que o corpo se pode conservar, não é mais o caso de attitudes passivas: em todas, ao contrario, para se conservarem a acção humana collabora com varios elementos.

O homem tem na postura vertical ou erecta a attitude, que, sobre lhe ser habitual, é tambem uma de suas caracteristicas zoologicas. O principal eixo do corpo, mais ou menos horizontal, nos peixes, nas aves e nos quadrupedes, é, no seu caso, perfeitamente vertical. Nessa posição pois, o centro de gravidade se orienta segundo um eixo vertical; accrescendo que quasi todos os actos executados na attitude erecta denotam um caracter rotatorio em torno de um eixo, ainda vertical.[2]

Sustentado somente por duas columnas, que são os membros inferiores, a base de apoio do corpo humano reveste approximadamente a configuração de um trapezio isosceles,

---

[1] Ver H. Bordier: *Précis de physique biologique.* Par., 1899, pag. 76.

[2] Oscar Allis: *Man's aptitudes for labor in the erect position. Transactions of the college of Physicians,* Philadelphia, third series, 1888, pag. 42 «Man rotates about a vertical axis in nearly every act of labor. The carpenter planningor sawing, the blacksmith, and the miner, are only illustrations of the rotatory motion, the result of the universal practice of working over one shoulder, which necessitates a twist».

constituido pelo perimetro que circumscreve os pés, e dentro do qual, por obediencia a um principio já exposto, deve cahir a perpendicular baixada do centro de gravidade geral. Ora, variando a cada instante a situação desse centro de gravidade, já pelos movimentos do corpo, já pela mudança na posição dos membros, não se precisa de mais, para aquilatar do grande alcance que offerece o conhecimento de sua séde normal. Por isso, já ha mais de seculo que Borelli tentou discriminal-a, da seguinte forma: o individuo deitava-se em decubito, de costas, numa superficie horizontal, movel sobre uma aresta como se fôra o fiel de uma balança; uma vez obtido o equilibrio encontrava-se a situação do centro de gravidade na direcção do plano vertical que continua a aresta sustentadora, e que é portanto perpendicular ao comprimento do corpo. Fixou assim Borelli a situação desse ponto num plano horizontal, que separa o corpo em duas porções, uma superior e outra inferior; por outras palavras: marcou a altura do centro de gravidade, isto é, quanto dista elle dos dois limites extremos, o vertice da cabeça e a face inferior dos pés.

Ainda conforme o estatuido por Borelli, o centro de gravidade demora no plano mediano saggital que divide o corpo em duas metades lateraes symetricas. E assim o confirmaram Braune e Fischer [1] em recentes ensaios feitos sobre cadaveres congelados, mais vantajosos que o homem vivo no particular destas determinações, pela invariabilidade que a rigidez imprime ás suas formas.

No plano vertical transverso, plano frontal, ou ainda latero-lateral, é que de mais difficuldades se cerca a exacta fixação do centro de gravidade. No caso da postura vertical,

---

[1] *Apud* L. Luciani: *Fisiologia dell'uomo*. Milano, 1902, vol. II, pag. 123.

muito engenhosamente conseguio Paul Richer averiguar esse ponto procurado, e dahi concluio que, nessa posição, *«a linha de gravidade passa adeante da articulação tibio tarseana em um plano transversal situado anteriormente á apophyse do quinto metatarseano; sendo que, prolongada para cima, essa linha passa adeante do côto da espadua e corta ao meio o pavilhão da orelha.»* [1]

Contrastando com o que succede com os corpos inertes e indeformaveis, que tem na fixidez do centro de gravidade uma de suas caracteristicas, nos séres vivos as constantes modificações de forma ou posição do corpo, ou de suas partes integrantes, mudam a cada passo a situação daquelle centro, situação que regula, como vimos, as condições de equilibrio e queda do corpo. Tal a razão pela qual sempre que o centro de gravidade tende a se desviar num sentido qualquer, seja pela addicção de um peso ao corpo, ou seja por outra causa, nós instinctivamente escolhemos e creamos uma attitude especial,

---

1 P. Richer: *De la Station.* (*Nouvelle iconographie de la Salpêtrière, fondée par le prof.* Charcot, *publiée par* P. Richer, Gilles de la Tourette et Albert Londe. Par., 1894, tom. VII, pag. 74).

Para a determinação experimental do centro de gravidade na postura erecta eis, em resumo, como procedeu o laureado discipulo de Charcot: o individuo em experiencia, inteiramente nú, tinha presas ás plantas dos pés superficies lisas de madeira, imitantes a sola de um calçado, e tentava equilibrar-se sobre os pés na superficie de secção de um sustentaculo, tambem de madeira, disposto transversalmente, e de um centimetro de espessura. Encontrando em baixo a secção vertical do referido sustentaculo cahe, ao lado do individuo, um fio a prumo; e então, photographando com um apparelho cuja objectiva é perpendicular ao plano saggital do corpo, e está pois na direcção do prolongamento vertical do sustentaculo de madeira, as attitudes do corpo, nos momentos em que o equilibrio era alcançado, estava assim indicado o centro de gravidade, contido como elle se acha no plano vertical transversal, que continúa o do supporte e é representado, nessas photographias, pela direcção do fio a prumo.

compensadora, com o fim de manter a linha de gravidade no interior do polygono de sustentação, evitando dest'arte a imminencia da queda.

Procurando discriminar a trajectoria descripta pelo centro de gravidade do corpo humano, durante a locomoção, engenhou Demeny[1] um instrumento, com o auxilio do qual determinou a posição daquelle ponto em qualquer attitude nossa, e, ainda mais, chegou avaliação do seu deslocamento no duplo sentido vertical e horizontal, quando á postura vertical e immovel succede outra, de marcha, salto, ou corrida.

O centro de gravidade, na estação erecta, vagamente localisado por Borelli *inter nates et pubium*, e depois, por Weber, na area da pequena bacia, um centimetro acima do promontorio sacro, tem a sua séde precisa no interior do canal medullar á altura da borda superior da segunda vertebra sacra (Meyer), ou, como ensinam outros, (Braune e Fischer) da terceira destas vertebras; de sorte que, figurando egual a 1000 o comprimento total do homem, o centro de gravidade se alongará do solo 570, evidenciando approximar-se mais da cabeça que da base onde assentam os pés. Na mulher e na creança a sua posição é outra: um pouco mais abaixo, no primeiro caso, um pouco mais acima, no segundo.

Durante a immobilidade, e com mais forte razão em todos os actos locomotores não se mantem a attitude em pé, senão a poder de um continuo conflicto entre a acção da gravidade e a das forças musculares. Ao trabalho destas ainda se junctam outros factores, como a rigidez dos ligamentos (sobretudo do ligamento ileo-femural), a distensão das articulações do

---

[1] G. Demeny : *Étude des déplacements du centre de gravité dans le corps de l'homme pendant les actes de la locomotion.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, tom. CL, 1887, pag. 679).

tronco e dos membros inferiores, elementos cuja solidariedade mechanica transmuda o corpo todo numa alavanca rigida em equilibrio sobre os pés. Em verdade, si para um tal effeito apenas se esforçassem os musculos, não se faria esperar a fadiga, como acontece nas attitudes puramente musculares, no acto, por exemplo, de conservar um braço estendido. Em que pese, pois, ás exiguas dimensões da base de apoio do corpo e á altura consideravel que della dista o centro de gravidade, a manutenção deste se faz, dado o concurso de todas essas causas, com o menor gasto possivel de trabalho muscular; e esse principio economico bem explica porque nos é dado conservar largo espaço o porte erguido, sem que a fadiga sobrevenha.

Examinemos agora as condições do equilibrio das differentes articulações, na attitude vertical, a começar pelo equilibrio da cabeça sobre o rachis.

E' este um exemplo de alavanca do primeiro genero, em que o ponto de apoio demora na articulação occipito-atloidéa; a resistencia é representada pelo peso da cabeça, e por fim a potencia se localiza nos musculos da nuca. Ora, como a perpendicular tirada do centro de gravidade da cabeça, immovel sobre o atlas passa do lado anterior, a uma pequena distancia desta vertebra, dahi, o ter a extremidade cephalica uma tendencia constante a cahir sobre o peito (como de facto cae durante o somno na posição sentada), tendencia é contrariada pela acção daquelles musculos (que vão do rachis ao occipital). Todavia, como no caso é o braço de alavanca da resistencia muito exiguo, noutros termos, como a linha de gravidade passa muito pouco na frente do centro de apoio da cabeça, não se ha mister de accentuada contracção dos alludidos musculos, bastando-lhes a acção de um esforço diminuto.

Outrotanto se diga com referencia á musculatura do dorso, no equilibrio dos differentes segmentos da columna rachidiana.

No fixar do tronco sobre as epyphises femuraes se figura ainda o caso de uma alavanca do primeiro genero : no centro da articulação do quadril reside o apoio; no ponto de applicação do centro de gravidade do tronco, a potencia. Quanto á resistencia, essa é produzida por musculos e ligamentos, que mencionaremos. Abstrahindo a existencia dos membros inferiores, firmaram Braune e Fischer que o centro de gravidade da parte restante do corpo tem a sua séde ao nivel da borda anterior da face inferior da 11ª vertebra dorsal. A perpendicular proveniente desse ponto desce portanto um pouco atraz do eixo de rotação dos femures, ou linha que reune as duas articulações coxo-femoraes, e por tal forma já se pronunciara Meyer.[1] Sendo assim, é graças á funcção do musculo tensor do fascia lata e do ligamento ileo-femural, ou ligamento de Bertin, que se não vem a dar a queda do corpo para traz, a queda que tambem obsta o psoas-illiaco, inserindo-se no pequeno trochanter, e ainda o recto anterior da coxa, os quaes collaboram accessoriamente. Muito mais duvidoso é o identico papel, que muitos attribuem á massa dos gluteos, posto aliás pareça estribado no facto anatomico de que tanto maior é o desenvolvimento destes musculos na serie zoologica, quanto mais pronunciada a propensão para a postura vertical. Entretanto, está verificado que nessa attitude elles se conservam de todo em todo laxos (Richer).[2] Na flexão do dorso são elles que

---

[1] *Muller's Archiv für Anat. und Phys.*, 1853, pag. 9. A' opinião de Meyer, vigorosamente apoiada em experiencias no cadaver e observações no vivo, se oppõe a de PAROW, segundo a qual a perpendicular de que se tracta, incide justa e verticalmente sobre o eixo que une os centros de rotação das juntas do quadril. (*Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung. Archiv für pathol. Anat.*, 1864, tom. XXXI, pag. 74).

[2] P. RICHER : *Op. cit.*, pag. 74.

fazem frente á acção da gravidade, e aqui ninguem lhes contesta a intervenção.

Quanto ao modo de equilibrio das coxas sobre as pernas desencontram-se as interpretações. Entendem uns que a linha de gravidade passa posteriormente ao eixo que vae de uma a outra articulação do joelho, cabendo então aos musculos triceps femural e tensor do fascia lata impedir, mantendo distendidas aquellas articulações, que o corpo tombe para traz; sustentam outros, e com melhores fundamentos, que, cahindo a linha de gravidade anteriormente áquelle eixo, a extensão dos joelhos é assegurada pela propria acção daquella força. Deste voto é Richer, [1] para quem os musculos gemeos influem egualmente nessa distensão, indispensavel á attitude vertical. Segundo opina Landois, [2] ao demais disso, tambem o ligamento ileo-femural concorre para evitar a queda do corpo para traz, pelo motivo de que nesse movimento se devia processar a rotação da coxa para fóra: a direcção vertical do ligamento de Bertin, bem como o seu estado de forte distensão impossibilitam similhante acto rotatorio.

Chegamos ao equilibrio das pernas sobre os pés, ou equilibrio do corpo sobre a articulação do pé.

Demonstrado que já ficou ser a vertical do centro de gravidade anterior á linha que liga as articulações tibio-tarseanas, é na contracção dos musculos solar [3] e gastrocnemios que

---

[1] P. RICHER: *Op. cit.*, pag. 76.

[2] LANDOIS: *Traité de Physiologie humaine*. trad. sur la 7me edit. allem. par G. MOQUIN-TANDON. Par., 1893, pag. 581.

[3] Desdenhando a denominação de musculo *solear*, aliás, de uso corrente, seguimos a licção dos bons auctores. Permittam-nos transcrever, e cae a ponto, o que a proposito escreveu a mais conspicua auctoridade em assumptos de philologia portuguêsa, o Dr. Ruy Barbosa, preconizando a competencia de Bluteau: « Contava-me

assenta o contrapeso tendente a trazer o corpo para traz, e sem o qual elle tombaria para a frente. Com analogo intuito tambem funccionam os musculos profundos da região posterior e os da região lateral da perna.

Façamos aqui uma digressão, para dizer que ha casos, em que, sendo todos estes musculos séde de alterações pathologicas, podem inhabilitar-se apparentemente para auxiliar a postura vertical. Assim, como explicar que certos myopathas, de musculos visivelmente atrophiados e impotentes, alcancem, comtudo, guardar por longo tempo a attitude erecta ?

A Richer[1] occorreu a douta solução de que, si nessas condições, os musculos (e entre elles com especialidade os gastrocnemios, cujo importante papel na postura em pé acabamos de frizar) se encontram atrophiados, nem por isso desappareceram de todo, conservando os attributos de resistencia e elasticidade, peculiares aos tecidos vivos. Em taes casos, nos quaes se não pode appellar para a contractilidade muscular, é mercê das suas

---

com veneração um grande humanista, da mais saudosa memoria, o Dr. Francisco de Castro, os serviços que lhe devia (refere-se ao *Vocabulario*, de Bluteau) até em assumptos de nomenclatura medica. Debatia-se uma vez, em sua presença, o verdadeiro nome do musculo, a que os francêses chamam *soléaire*. Os diccionarios, em geral, e, com elles, o uso commum da profissão traduzem, aliterativamente, *solear*. Mas porque *solear* ? O adjectivo provém de *sola* : a sola ou planta do pé. Ora, se de *palma*, *palmar*, porque, de *sola*, *solear* ? Duvidou-se, e recorreu-se, como arbitro, ao Bluteau. Pois lá estava a emenda, que resolveu a pendencia : não é *solear*, mas *solar* a verdadeira designação daquelle musculo humano. » (*Replica do senador* RUY BARBOSA *ás defesas da redacção do projecto da camara dos deputados*. 1903, pag. 212).

[1] PAUL RICHER : *La station et la marche chez l'homme sain et chez les myopathiques*. (*Revue scientifique*, 1894, pag. 97, e tambem *Nouv. iconogr. de la Salpétrière*, 1894, tom. VII, pag. 133).

qualidades passivas, já referidas, que o officio daquelles musculos se transmuda no de um grande ligamento, cujo auxilio suppre os serviços da contractilidade, ausente pela degeneração myopathica. Mas, como ainda adverte Richer, faz-se preciso que o musculo nesse papel se mantenha em certo gráo de tensão. Ora acontece que, neste sentido coopera uma circumstancia muito favoravel: a do encurtamento que taes musculos amiúde soffrem nesses casos. Nos gastrocnemios é esta retracção, por isto, muito adequada ao manter da attitude vertical, retracção que tem a sua contraprova na impossibilidade, commum pela maior parte a esses doentes, de se conservar em pé sobre os calcanhares. [1] Nem se diga que por tal é responsavel a impotencia dos musculos da região anterior da perna; pois, quando nesses casos, se procura flexionar o pé sobre a perna, grande é a resistencia que oppõem os musculos extensores. [2]

Occorre, por ultimo, tractar do mechanismo do arrimo dos pés ao solo, na attitude que vimos estudando.

Variam as condições, segundo o pé assente na planta ou, ao contrario, tão sómente na parte anterior ou posterior desta, recurso facultativo que analysaremos depois.

No caso commum, os pontos de contacto do pé com o solo não correspondem a toda a face inferior d'aquelle, que apresenta uma forma arqueada *(pé arqueado)*, concava no sentido antero-posterior, como tambem no transversal, constituindo parte de uma abobada (repetimos a comparação classica)

---

[1] P. Richer et Henry Meige : *De la station sur les talons chez les myopathiques.* (*Revue neurologique*, 1894, pag. 352). A impossibilidade da attitude em pé sobre os calcanhares constitue, como querem estes auctores, um precioso signal, que permitte afiançar a transformação fibrosa dos musculos, corroborando dest'arte o diagnostico da myopathia.

[2] *Ibid.*

que se póde completar pela approximação dos dois pés. Si é certo, porém, que algum exaggero se encerra nessa formula, não soffre duvida que ella serve de modelo á grande maioria dos casos. E similhante arqueação tem apropositado fundamento, augmentando a resistencia do pé, necessaria á marcha plantigrada, alem de que evita, durante o andar ou a attitude vertical, a compressão dos vasos e nervos que penetram e transitam nessa concavidade interna. [1]

Posteriormente, o apoio corresponde á grande apophyse do calcaneo; na porção anterior o pé descansa levemente nos artelhos, e com vigor em dois pontos, nas extremidades anteriores ou cabeças do primeiro e do quinto metatarseano.

Analysando a impressão que, mediante o processo das pégadas o deixa a planta do pé normal, verifica-se que o apoio, na parte correspondente ao calcaneo, se manifesta pelo desenho de uma superficie mais ou menos oblonga, de grande eixo antero posterior. A pressão da parte anterior se assignala no seu conjuncto por uma superficie tambem ovoide, mas de grande eixo transverso, o onde a observação discerne dois

---

[1] P. Tillaux: *Traité d'anatomie topographique*. Par., dix. édition, 1900, pag. 1120. « Disons d'abord qu'ils sont assemblés de façon à former une double voûte dans le sens transversal et dans le sens antero-postérieur; l'astragale en constitue la clef. Le tibia reposant directement sur l'astragale, c'est, en définitive, cet os qui supporte tout le poids du corps. Il le transmet d'une part au calcanéum en arrière, et en avant au scaphoide, qui, à son tour, le transmet aux trois cunéiformes, de telle sorte que la force se trouve décomposée. En même temps que la disposition des os du pied en forme de voûte donne à cet organe une grande résistence, les vaisseaux et les nerfs plantairs logés dans la concavité de la voûte se trouvent à l'abri de la compression pendant la station verticale. » Ver ainda: X. Delore: *De la voûte du pied au point de vue de l'anatomie, de la race, de l'art et de son aplatissement* (*Lyon médical*, 1899, 15 e 29 de Outubro).

pontos mais intensamente coloridos, um interno, outro externo, que indicam a situação da cabeça dos dois metatarseanos apontados.

Por fim, a porção intermediaria ás extremidades anterior e posterior se debuxa na parte concernente á borda externa do pé, que essa repousa toda no chão. A parte interna, ou não deixa traço algum indicativo do contacto, ou, quando o desenho é mui leve.

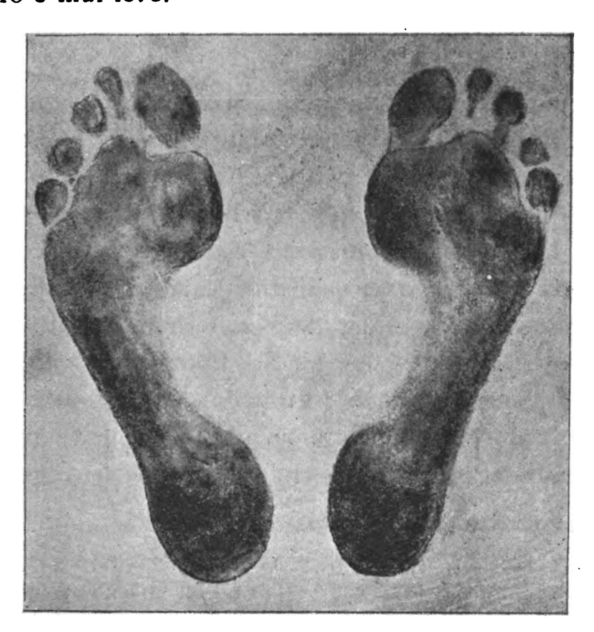


FIG. 2.— Configuração das pégadas.

Nos pontos de mais accentuada pressão abunda a quantidade de tecido adiposo, que desapparecendo, pode causar á marcha serio prejuizo.[1]

[1] Ver NEPVEU *De quelques conséquences de l'extension forcée et permanente des orteils, et en particulier de l'atrophie de la masse fibro-graisseuse sous-metatarso-phalangienne. Archives générales de médicine*, 1880, pag. 54.

Um caso ha, todavia, em que a parte media do pé tambem toca inteiramente o solo : é a variedade do *pé chato*, onde quasi não existe a arcada plantar. Este typo que é frequentemente pathologico, pode ás vezes encontrar-se no dominio do normal: pé chato congenito. Na primeira hypothese vicia-se o andar, mantendo-se perfeito na segunda. [1]

Accrescente-se que nas differentes raças humanas diversificam os typos de constituição da abobada plantar, muito menor, em qualquer direcção, nos representantes das raças inferiores.

Em um recente e erudito trabalho, compendiando as idéas ainda ineditas de Volkok, evidenciou Anthony [2] as differenças anatomicas que, a este respeito, distinguem o pé humano do segmento homologo nas especies arboricolas, as quaes vêm, a ser além da existencia da arcada (cujas vantagens na marcha plantigrada e bipede já deixamos expostas), a modificação do eixo anatomico do pé (linha que vae do meio da face posterior do calcaneo ao espaço que medeia entre o primeiro e o segundo metatarseanos) do eixo calcaneo e da polia astragaliana, caracteres todos resultantes de um aperfeiçoamento gradativo, muito menos assignalados nos individuos das raças atrazadas.

---

[1] P. Tillaux : *Op. cit.*, pag. 1127 : « Certains sujets atteints de pied plat sont néanmoins, d'infatigables marcheurs ; en voici, selon moi, la raison : ce n'est pas parce que le pied est plat que la marche devient fatigante, c'est par ce que l'aplatissement du pied amène un tiraillement douloureux des ligaments. Si donc le pied est plat de naissance, les sujets marchent facilement, aucune violence n'étant exercée ni sur les ligaments ni sur les os ; si, au contraire, le pied plat est acquis, s'il résulte d'un défaut de fermeté de la voûte, la marche est pénible et peut, à un moment donné, devenir impossible. »

[2] Anthony : *L'évolution du pied humain*. (*Revue scientifique*, 1903 pag. 129).

Cumpre ainda notar que o habito de andar descalço naturalmente acarreta, na forma da area plantar, modificações bastantes a distinguil-a da dos que usam andar calçados. Outrosim, o achatamento do pé costuma ser frequente nos andarilhos, ou nos individuos affeitos a guardar mui de espaço o porte vertical.[1] Tambem não passe inadvertido que certos generos de calçado podem, por seu turno, determinar alterações morphologicas no pé.[2]

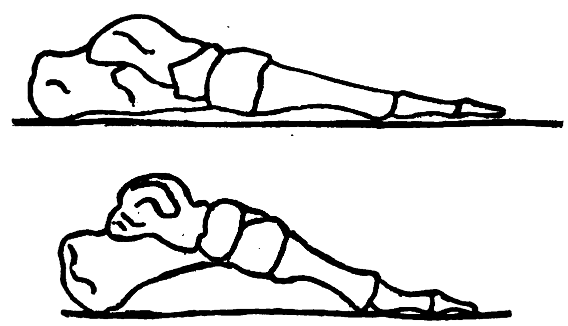


FIG. 3.— Face interna do esqueleto do pé na raça negra e no branco. (Anthony)

Firmado o corpo nos pés, em postura vertical, pode a attitude ser *symetrica* ou *asymetrica*. Na primeira o peso do corpo se propaga com egualdade pelos dois membros inferiores; na segunda, só um delles constitue o verdadeiro susten-

---

[1] CH. FERÉ ET G. DEMANTRÉ: *Note sur les variations de la forme de la plante du pied sous l'influence du repos, de la station et de la marche.* (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, 1891, tom. III, 9me série, pag. 387).

[2] Leia-se a este proposito a interessante communicação de ONIMUS, apresentada á Academia de Medicina de Paris na sessão de 13 de Janeiro de 1876, e publicada na *Union Médicale*, 1877, n. 18. « *Des déformations du pied et des troubles généraux déterminés par des chaussures à talon haut et étroit.* » e bem assim E. ARNOULD: *Eléments d'hygiène*, 4me edit., Par., 1902, pag. 467.

taculo, emquanto o outro, ligeiramente flexionado no joelho e no quadril, pousa de leve no chão em um plano um pouco anterior.

A figura aqui ao lado retrata a situação reciproca do eixo das differentes peças em que se decompõe o corpo, e terá seu proveito na apreciação, que em tempo faremos das attitudes pathologicas, susceptiveis de modificar a morphologia do corpo, em suas immediatas relações com a funcção ambulatoria.

A postura asymetrica é a natural, a preferida por excellencia no acto de estar em pé, bem assim a de descanço e espera na voz de commando da disciplina militar.[1] A linha de gravidade cae então no perimetro do pé correspondente ao membro activo, o qual é mantido em forte extensão pelo esforço dos musculos respectivos. O outro membro, quando muito, se limita a velar pelo equilibrio, e promptamente intervem para o restabelecer, quando a sua estabilidade perigue. E não só descança este membro, mas ainda o trabalho do de sustentação, é menor, comparativamente ao que lhe exige a attitude symetrica; porque a posição flexionada e anterior do primeiro oppõe-se ao descahir natural do corpo para a frente, diminuindo muito a acção dos gastrocnemios do membro distendido.

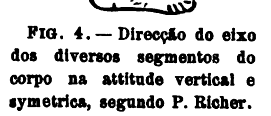


Fig. 4. — Direcção do eixo dos diversos segmentos do corpo na attitude vertical e symetrica, segundo P. Richer.

[1] A esta attitude appellidam os francêses *position hanchée.* Não sabemos de adjectivo que exprima com rigor, no vernaculo, a locução estrangeira. Por isso costumamos chamar-lhe *posição de*

Os ligamentos, mantendo-se distendidos no segmento activo (as articulações do quadril e do joelho, desse lado, estão no maximo de sua distensão), coadjuvam, e muito, a acção muscular.

Facto muito caracteristico nessa posição é o baixar da metade da bacia opposta ao membro de apoio; assim como typica é a posição do tronco, séde, na sua porção inferior, de um desvio lateral, necessario a conservar a parte superior do corpo sobre a area de sustentação, e impedir a queda para o lado, que se havia de dar, e fatalmente, si não fôra esse effeito compensador, isto é, si tambem o tronco acompanhasse a obliquidade da bacia.

A direcção do eixo do tronco (linha que se estende da fossa supra-external ao meio do pubis) serve para classificar dois typos na posição asymetrica, segundo aquelle eixo permanece vertical, ou ao contrario se desvia lateralmente, num ou noutro sentido. [1] Na primeira hypothese, ou, ainda, quando o desvio do eixo se faz no mesmo sentido que o do membro de apoio, realiza-se o *typo concorde*; na segunda isto é, quando o eixo do tronco é obliquo em sentido inverso ao eixo do membro em apoio, objectiva-se o typo *discorde*. Merece tam-

---

quadril. Nem se admirem da pobreza do nosso lexicon scientifico. « A nossa lingua é muito rica, dizem todos. E' uma verdade no que toca ao lavor do trafego litterario. Mas, para as necessidades reaes da sciencia, é uma lingua pobre. A penuria do seu vocabulario para os misteres scientificos, é uma lastima. Ao demais, como poderiam os mestres da lingua elaborar palavras vernaculas para representar idéas que elles, atrazadissimos na cultura scientifica não podiam ter? Será talvez erronea a nossa apreciação; mas não sabemos ser insincero. » (FRANCISCO DE CASTRO: *Op. cit.*, pag. 123).

[1] P. RICHER: *Op. cit.*, e tambem *Physiologie artistique de l'homme en mouvement*. Par., 1895, pag. 206.

bem mencionado o modo como se dispõem reciprocamente, no caso, o eixo transversal das espaduas e o dos quadris.

Aqui, como na posição symetrica, o primeiro jaz em plano posterior ao do segundo, alem de que entre elles releva ainda notar certo gráo de rotação, cujo motivo reside, como dictou Richer, na torsão imposta á columna vertebral pela inflexão latteral a que tivemos ensejo de alludir. [1]

Já ficou bem deslindado como se equilibram, uns sobre os outros, os differentes segmentos em que se decompõe o corpo no tocante á attitude vertical symetrica. Tambem nesta posição ha que discernir varios typos, cujo discrime foi eruditamente tractado por Braune e por Fischer.

Da attitude erecta *normal (Normal Stellung)*, na qual a linha de gravidade cae sobre os eixos das principaes articulações do corpo, situadas então num só plano vertical transverso, distinguem esses auctores a attitude *commoda (Bequeme Haltung)*, posição mais estavel, porque a perpendicular do centro de gravidade cae approximadamente no centro da base de sustentação, passando portanto num plano anterior ao em que se acham situadas as articulações do quadril, do joelho e do pé. A's designações propostas por Braune e Fischer, [2] para indicar estas posições, não falta, antes sobra, impropriedade; porquanto (e já R. du Bois Reymond [3] assim o fizera sentir) ao que lhes apraz nomear *posição commoda* não corresponde de uma attitude realmente de commodidade, que está, como já se disse, na posição asymetrica ou posição de quadril.

---

[1] P. Richer: *Op. cit.*, pag. 201.

[2] *Apud* Luciani: *Op. cit.*, pag. 127.

[3] *Archiv für Anat. und Phys. Abth.* 1897, pag. 376.

Da mesma fórma o termo *normal*, do outro typo, não tem a significação de habitual ; a *posição normal* de Braune e Fischer não é a attitude mais do nosso costume.

Muito mais fatigante do que os modos que acabamos de estudar é a attitude que nos firma na ponta dos pés, ou melhor, na extremidade distal dos metatarseanos. E a razão logo se entrevê no maior esforço que se requer para manter o equilibrio, fazendo com que a linha de gravidade se conserve no interior da area de apoio, tão exigua em dimensões no caso figurado. Dahi o ser ella uma postura excepcional, ainda que util, até certo ponto, quando se visa obter certos effeitos de velocidade. A' divisão anatomica do pé em parte anterior e parte posterior se ajusta, pois, o criterio physiologico.[1]

A reducção da base de sustentação ainda nos explica porque, antes de executar o movimento que o põe afinal nas pontas dos pés, tomba ligeiramente o corpo para a frente; o motivo

---

[1] Noutro logar já distrinçamos as relações entre o modo de collisão da superficie plantar com o solo e a velocidade da progressão nos animaes. Ainda aqui repisamos, escudados no texto de ONIMUS : *Étude physiologique et clinique des surfaces en contact avec le sol.* (*Revue de médecine*, 1881, pag. 662):

«Dans tous les cas, et c'est le fait sur lequel nous tenons à insister, c'est l'avant pied, qui, chez l'homme, correspond aux organes qui donnent la force impulsive chez les animaux remarquables par leur vitesse et leur légèreté.

En exagérant à ce point de vue notre pensée, nous dirions presque que l'homme devrait surtout marcher sur la pointe des pieds. C'est dans cette position que les os de la jambe sont le plus obliques et forment un angle ouvert qui existe dans le squelette du cerf, de l'autruche, du cheval, et qui est d'autant plus marqué que l'animal est plus agile dans la course et dans le saut. Dans tous les cas, tout le monde peut se rendre compte facilement de l'énorme différence, au point de vue de l'aisance et de la vitesse entre la marche exclusive sur les talons et celle sur la pointe des pieds.

está na necessidade indispensavel, que tem o centro de gravidade, de se deslocar nessa direcção.

De facto, pelas experiencias de Bédart [1] ficou irrecusavelmente averiguado que a só contracção dos musculos gastrocnemios não é, por si, bastante para elevar o corpo, pondo-o nas pontas dos pés, e que essa contracção ha de ser ajudada pela mudança previa do centro de gravidade, levado para a frente de maneira que a sua perpendicular cáia dentro no perimetro da nova base de apoio. Entretanto, si o movimento de elevação do corpo se fizer rapidamente, será possivel a mudança sem a previa inclinação de que fallamos (P. Grützner). [2] Nesta hypothese, porém, é imprescindivel que a contracção energica e subitanea dos musculos apropriados faça sentir o seu effeito ainda durante o tempo em que os calcanhares collidem com o solo, lembrando, como assignala Imbert, [3] o mechanismo do salto.

Dans le premier cas, le corps est raide et n'avance que péniblement, dans le second cas il y a une légèreté que les arts recherchent. Aussi si ce n'était la nécessité de soutenir le poids du corps, on pourrait dire que la position idéale du pied pour faciliter la vitesse serait d'être constamment sur la point des pieds. C'est d'aileurs, á peu de choses près, ce qui a lieu dans la course et dans les danses rapides.»

[1] Bédart (de Toulouse): *E'tude expérimentale sur le mécanisme de l'élévation du poids total du corps sur la pointe des pieds.* (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, tom. IV, 9ª série, 1892, pag. 421).

[2] *Ueber den Mechanismus des Zehenstandes. Pfluger's Archiv*, 1898, tom. LXXIII, pag. 607 (cit. por E. Castex: *Mécanisme du soulevement du corps sur la pointe des pieds.* (*Journal et de Physiol. et de Pathol. géner.*, 1901, tom. III, pag. 349).

[3] A. Imbert: *Mécanisme de l'équilibre et du soulèvement du corps sur la pointe des pieds.* (*Journal de Phys. et de Pathol. génér.*, 1900, tom. II, pag. 23): «Le soulèvement avec vitesse constante, du corps sur la pointe des pieds est possible dans toutes les circomstances où la condition d'équilibre ultérieur du corps, lorsque les talons auront

Todavia a immediata queda para traz é, neste caso, inevitavel, não se dando, porém, si nos apoiarmos num obstaculo fixo, condição em que se poderá passar á attitude que ora nos occupa, ainda mantendo o corpo fortemente inclinado para traz. No parecer de alguns physiologistas, a certeza de que não cahiremos é que nos anima e habilita a practicar este movimento com o corpo naquella postura. Não é porém nessa «razão de ordem especial em demasia para ter alguma influencia no operar de um acto mechanico » [1] que se encontra a verdadeira interpretação. Esta se nos depara bem simples no facto de que o equilibrio ulterior do corpo já se acha convenientemente precavido. [2]

Na postura unilateral, sobre um só membro, ainda menor se torna a base de sustentação reduzindo-se a o minimo, quando o equilibrio apenas se faz sobre a ponta de um pé. A instabilidade cresce então, e com ella o esforço muscular. Sempre com o fim de transmudar a linha de gravidade para

---

quitté le sol est préablement réalisée. Si cette condition n'est pas préablement réalisée soit par une inclinaison du corps en avant, soit par l'appui du corps contre un obstacle fixe en arrière, le soulèvement est encore possible, mais par une projection du corps en haut, comme dans le saut. »

[1] A. IMBERT: *Op. cit.*, pag. 22.

[2] Cabe outrosim referir que, contra as idéas defendidas por quasi todos os physiologistas, ainda os mais abalizados, quando consideram exemplo de alavanca do segundo genero a attitude sobre os artelhos, IMBERT (*Physique médicale de Wundt*, 1884, pag. 421, cit. por Bédart) liquidou o ponto, estabelecendo que nessa posição se concretiza uma alavanca do primeiro genero, ficando-lhe o centro de rotação na propria articulação tibio-tarseana, a potencia nos musculos que integram o triceps sural, inserindo-se na extremidade posterior do calcaneo, e, finalmente, a resistencia na parte anterior, representada pela reacção do solo contra o peso do corpo. Máo grado á opinião de Imbert e Bédart, insiste BERGONIÉ na antiga interpretação. (*Compt rend. de la Soc. de Biol.* 1897, tom. IV, 2.me série, pag. 565).

dentro da nova base de sustentação, tambem o corpo descae fatalmente para a banda do membro apoiado, como se inclina para a frente na hypothese de ha pouco. Permanecer em equilibrio sobre um membro, sem soffrer a dicta inclinação (é o caso, supponhamos, em que se tenta realizar esse acto, encostando um lado do corpo a uma parede), é proeza que excede ás ousadias do mais dextro equilibrista.

Proporcionalmente com a instabilidade do equilibrio cresce a amplitude das oscillações do corpo, oscillações de que aliás não se logra elle isentar, ainda quando se mantem sobre os dois pés, na posição symetrica, ou na asymetrica. Na verdade, em qualquer dessas posturas leves oscillações nos balançam o corpo, assim no sentido antero-posterior, como no lateral, e, por minimas que sejam, se descobrem claramente na xtremidade cephalica, favorecidos no transmittir-se pela grande longura da alavanca rigida, a que todo o corpo se reduz.

Conhecido que já ficou o papel dos musculos na manutenção das differentes attitudes, facil é descobrir que, nas contracções musculares inconscientes dos musculos encarregados

---

Michel, que aliás já havia lidado no assumpto (*Théorie du levier appliquée aux muscles*, *Rev. Scient.*, 11 de agosto de 1883), discutiu eloquentemente o ponto controverso, mostrando que si, de facto, é natural considerar como ponto de apoio aquelle, que permanece fixo durante o movimento, a saber, a ponta do pé, não se póde comtudo figurar nesse exemplo uma alavanca typica do segundo genero, «sendo um caso este muito especial que não entra em nenhum dos generos typicos de alavanca.» E accrescenta : «...dans l'organisme un systême pourra constituer un levier d'un genre ou d'un autre, suivant le point de vue auquel on se placera, question de pure forme et qui n'aura aucune influence sur la valeur de chaque force, laquelle reste bien déterminée sous quelque nom qu'on la désigne.» (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, 1897, pag. 479).

de assegurar a linha de gravidade no polygono de apoio (bem assim nos movimentos que acarretam a respiração e a circulação) reside o motivo de taes oscillações. Esses movimentos oscillatorios deixam claro o caracter intermittente daquellas contracções; sendo ainda intuitivo que a energia destas varia directamente com a amplitude daquelles. Ora, já mostrámos que o motivo da preferencia que faz da attitude asymetrica, ou posição de quadril, a variedade instinctiva e habitual do porte erecto, se resume numa questão economica, na menor intervenção do esforço muscular. Tanto vale dizer que nessa postura as oscillações são menores.

Por experiencias practicadas em individuos adultos de ambos os sexos, saude perfeita, se chegou ao conhecimento de que na estação vertical, junctos os pés pelas bordas internas, a oscillação antero-posterior mede uma pollegada, ao passo que o desvio lateral é egual a $^3/_4$ dessa unidade. A' primeira oscillação para a frente, sempre a mais pronunciada, succede outra, que inclina o corpo em direcção opposta, mas um pouco para a direita. Desvio antero-dextral. Nos individuos canhotos, confirma a observação, que o desvio é antero-sinistro. Quando o individuo tem os olhos vendados, estas oscillações se incrementam.

Isto na esphera da physiologia. Quanto ás oscillações pathologicas, e bem assim á difficuldade ou impossibilidade do equilibrio e suas consequencias, a seu tempo discutiremos.

Para a notação graphica dessas oscillações, physiologicas ou pathologicas, inventou Weir Mitchell engenhoso methodo, que deixamos descripto na integra, pela penna de Guy Hindsale.[1]

---

[1] GUY HINDSALE: *The station of man considered physiologically and clinically.* (*The american Journal of Medical Sciences*, 1887, April, pag. 478): « To observe the sway of a healthy man the subject was made to stand with his heels and toes together; his hands were allowed to

Com identico fim Vierordt[1] se utilizava de um pincel verticalmente disposto sobre a cabeça do paciente, em contacto com uma folha de papel horizontalmente collocada a pouco espaço

---

hang by the side, the head was held erect, the eyes being directed at a fixed object. A record of motions in the antero-posterior line was made by attaching a silk thread to a fillet over the fore head; the thread passed over a pulley and was connected with a rod moving vertically, and ear rying an index. The index marked a smoked paper attached to a drum, which revolved laterally by means of clockwork. A dowmvard movement of the index and a fall of the line scratched on the smoked paper, indicated a forward movement of the head, and an upward line recorded the blackward movement. In like manner the lateral movement was recorded.

A silk thread was attached to the side of the head and was carried at right angles to the forward and blackward line, for a few feet, and thense by a pulley so as to move a needle and index at the side of the one recording antero-posterior movement, upon the same blackened surface. The sweng for the two directions was thus resolved into upward and dowvard movements on the same paper.

By means of a tube connecting the mouth with a diaphragm which moved a lever and index the respirations were also, in some instances, recorded. Seconds were marked on the paper by means of clockwork and an electric index.» «Other tracings were taken by attaching to the top of a man's head a flat piece of cardboard, upon which was stretched some smoked paper. The subject was then placed under an index, free to move up and down, in a fixed line, and which traced curves on the paper as the subject who stood beneath swayed in any direction.» «Other measurements were taking by placing the subject in front of a scale graduated in inches, and noticing the amount and direction of sway, the observer being seated about ten feet distant, and the head steadied; one eye being used in making in observation. When this has been done in front of the subject, the latter is then placed at a right angle to the first position, so that the antero-posterior sway may be recorred; or two observers may make these records simultaneously. The subject in no case is allowed to touch anything; the heels and toes are placed together and he is not told the object of the inquiry. This is the method in practical use at Dr. Weir Mitchell's clinic.»

[1] K. Vierordt: *Physiologie des menschens*. Tubingen, 1862, pag. 365.

do vertice sincipital, na qual se inscreviam os desvios. Applicando, esse processo verificou Leitenstorfer[1] que, nos militares, habituados á postura vertical, os desvios eram menores.

O repouso do corpo sobre as tuberosidades ischiaticas, dispensando o concurso dos musculos aos membros inferiores, qualifica a *attitude sentada.*

Dentro desta rubrica temos de considerar variedade numerosa de posturas, conforme á disposição dos membros inferiores, que podem ou não tocar o solo, achar-se distendidos ou flexionados, assim como á distancia variavel a que estará do solo a superficie do assento, tendo que se considerar ainda si este é dotado ou, ao contrario, desprovido de encosto.

Na attitude *sentada* o equilibrio é muito estavel, pois, além de um largo plano de sustentação, o centro de gravidade está mais baixado e mais visinho daquelle plano, que no caso da estação erguida.

A posição do tronco relativamente á base de apoio preside e regula a situação reciproca de linha de gravidade com o eixo que une as tuberosidades ischiaticas. Dahi descreverem os auctores, na attitude sentada, tres typos principaes.

A posição é *sentada anterior*, quando aquella linha passa anteriormente a este eixo, hypothese em que, alem da acção dos musculos sacro lombares, obsta ainda á queda do tronco o apoiar-se de ordinario o corpo, pelos seus membros superiores, em um movel estranho, quando não sobre as proprias coxas. A *posição sentada posterior* tem uma caracteristica inversa. A linha de gravidade passa então por traz do eixo dos ischions, evitando a queda do corpo para traz o encosto, o assento, ou o estado de extensão dos membros inferiores, que nesta hypothese

---

[1] Leitenstorfer: *Das militärische Training auf physiologischer und praktischer Grundlage.* Stuttgart, 1894, pag. 42.



não repousam. (A existencia de um espaldar tão amplo, que faculte o descanso até aos musculos da nuca, necessarios, como vimos, ao equilibrio da cabeça, faz antes desta attitude uma variedade de decubito, em que o corpo se acha tão somente entregue á acção da gravidade[1]). Finalmente, quando a linha de gravidade incide sobre a dos ischions, é o caso da *attitude sentada media* ou *recta:* ao psôas illiaco e accessoriamente ao recto anterior da coxa cabe impedir a queda para traz; á massa dos musculos dorsaes e dos lombares, a queda para a frente.

Pouco se nos offerece dizer com respeito á attitude *ajoelhada* e á *acocorada.*

Na primeira sobresaem dois modos. Num, muito estavel, apenas um dos joelhos descança directamente no solo, emquanto o outro membro, flexionado no joelho e no quadril, collide com o chão pela planta do pé, collocado num plano mais anterior. Noutro, ambos os joelhos servem ao apoio, que ainda se faz tambem pelos dedos dos pés, ou mesmo por uma certa porção da superficie anterior da perna, quando o pé se acha estendido, e forma com esta um angulo obtuso. Sendo assim, a perpendicular do centro de gravidade cae parallelamente aos femures, incidindo no plano dos joelhos e portanto, na parte anterior da base de sustentação.

Quando, por uma inclinação da bacia no sentido posterior, as coxas realizam o maximo da flexão sobre as pernas, as nadegas descançam nos calcanhares; e então a melhoria do equilibrio torna a posição muito mais commoda, e, pois, menos cançativa.

Si a esta flexão dos membros inferiores se ajuncta a circumstancia de se apoiar o corpo, não mais sobre os joelhos, sinão pelos pés, temos a posição *de cocoras.* Mas, para que esta

[1] P. Richer: *Op. cit.*, pag. 227.

flexão dos membros inferiores seja completa se faz imprescindivel, como pondera Richer, que os calcanhares se elevem, de modo que apenas se firmem os pés na sua parte anterior, ou que os membros superiores sejam levados para frente, isto com o fim claro de, mudando nessa direcção o centro de gravidade, sustar a inevitavel queda para traz, pois a linha de gravidade, a não ser esse artificio, cahiria posteriormente ao calcanhar. Tal o motivo por que, habitualmente, nesta attitude a flexão da perna sobre a coxa só é completa em um dos dois membros, o qual se affirma sobre os artelhos, ao passo que, do outro lado, o pé assenta sobre toda a planta.[1]

Na passagem de uma attitude a qualquer outra, de tal modo se comporta o corpo, que a conservação do equilibrio lhe permitta, facil e rapidamente o mudar.

Mui curiosa é, neste particular, a analyse das condições mechanicas, mediante as quaes se verifica a mutação da attitude *sentada* em estação erecta. O preceito, fundamental e imprescindivel, consiste em se collocar o corpo de tal geito, que antes de executar o esforço para a segunda posição, tenha modificado a linha de gravidade, a ponto de cahir no interior da futura base de apoio, que a nova posição lhe exige. O individuo sentado, tendo pernas e tronco perpendicularmente ao solo, não será de modo nenhum capaz de se levantar antes de preenchido aquelle requisito.[2] Para alcançar tal effeito, ou ha de elle inclinar o tronco para a frente, ou, si o não fizer, ha de obliquar as pernas para traz, fazendo com que a nova base de sustentação circumscreva a perpendicular do centro de gravidade, que neste caso não mudou de situação, porque o tronco se conservou immovel. São dois artificios estes, que vão dar no mesmo paradeiro.

---

[1] P. Richer: *Op. cit.*, pag. 233.

[2] H. Bordier: *Op. cit.*, pag. 83.

§ II — EFFEITOS DYNAMICOS: LOCOMOÇÃO

Do andar.— A oscillação dos membros não é um phenomeno passivo; theoria pendular da marcha e sua sem rasão.—Como se desempenham os musculos no caminhar.— Definição do passo; seus elementos: *passo posterior, passo anterior*.—Como se encadeiam os passos. —Movimentos do tronco, da bacia e dos membros superiores.— Andar em plano ascendente e descendente.-- Marcha em recúo.—Representação mathematica da velocidade do passo.— Do trabalho muscular desenvolvido nos actos locomotores; sua avaliação.— Da marcha em flexão.— Do correr, e seus caracteres.— Do salto.— Da natação.— Psychophysiologia da funcção ambulatoria. — A marcha é um acto automatico secundario.— Das funcções de coordenação e de equilibrio.

Si no exercicio de outras faculdades já anda adestrado o organismo humano, mal vinga o estadio parasitario da existencia, assim não succede com a locomoção, attributo que só mais tardiamente, medeiado um certo lapso de tempo, póde emfim ter effectividade.

Resaltando da estimativa geralmente admittida como média, que só completos onze mezes, é dado á creança ter-se em pé, claro está que só depois desta data conseguirá ella ensaiar os seus primeiros passos. Todavia, muito antes que por si só seja capaz de andar, já, do terceiro ao sexto mez, serão susceptiveis de executar-se os movimentos locomotores, quando convenientemente amparada [1]. Os primeiros passos por que a marcha se estréa, são tropegos, hesitantes, indecisos; a cada instante o equilibrio periga, pelo que, á guisa de contrapeso, oscillam, distendidos, os membros superiores, que ainda na marcha do adulto tem importante papel. E' nos primeiros mezes da vida, porém, que essa cooperação dos membros superiores se faz indispensavel; e de feito, nessa epocha, a locomoção se desempenha com a ajuda dos quatro membros.

[1] W. PREYER: *L'âme de l'enfant*, trad. par H. VARIGNY, Par., 1887, pag. 227.

Tambem, por vezes, á similhança do rastejo, descripto para os animaes inferiores, a creança, em decubito dorsal, immobiliza a parte superior do corpo, flexiona em seguida as pernas, e firmando então o apoio sobre os pés, projecta aquella parte para a frente. Para os outros modos de locomoção, corrida, natação e salto, o aprendizado é muito maior.

Caracterizada no facto de que o corpo, embora em translação, não abandona em nenhum momento o seu contacto com o solo, é a *marcha* a fórma habitual da locomoção humana, e tambem a que exige o minimo de esforço. A força motora, gerada nos membros inferiores, modifica o comprimento destes, determina o desapparecimento dos seus angulos; dahi, como resista o solo, o alongar-se-lhes a extremidade proximal, que acarreta no movimento a massa de todo o corpo. E o phenomeno reproduz-se alternativamente nos membros locomotores: emquanto um, fortemente distendido, se mantem apoiado, oscilla o outro para a frente, até que encontra o chão, num plano mais anterior. Membro de apoio e membro oscillante. Continuando a progressão, o membro que era de apoio passa a ser de oscillação, e vice-versa.

Do modo como se processa durante a marcha a oscillação do membro, de traz para diante, diremos, appropriando uma phrase de Francisco de Castro, que é ponto esse, sobre o qual já hoje se aplacou a poeira das dissidencias. Em verdade, por longos annos, a noção que, com ser muito physica, era tambem muito erronea, desenvolvida pelos irmãos Weber, que na só acção da gravidade enquadravam a causa do phenomeno, teve força de dogma. Mal avisados pela enganadora experiencia que conferia á pressão atmospherica o privilegio de manter coaptas as articulações, e por essa outra, segundo a qual o membro inferior, suspenso, quando afastado da vertical e abandonado ao proprio peso, executava, como si fôra o de

um cadaver, oscillações de verdadeiro pendulo, isochronas nos membros de um mesmo comprimento, não se contiveram que não concluissem da maneira que expuzemos, affirmando que durante essa phase a inacção muscular era completa no membro [1]. Similhante idéa da passividade do membro oscillante teve em seu prol o consenso da universalidade dos physiologistas [2]: Mueller [3], Béclard [4], Longet [5], para só citar os de mais tomo; e ainda depois que o eminente Duchenne houvesse esboroado essa theoria absurda, não faltaram recalcitrantes que a tentassem defender [6]. Tambem o erro faz os seus adeptos.

---

[1] E. UND W. WEBER: *Op. cit.*, pag. 395: «Ce mouvement, au moyen duquel chaque jambe, demeurée à son tour en arrière, ramène le tronc, n'est pas produit par la force des muscles, mais uniquement par la pesanteur. Cela suppose que la jambe, quand elle se trouve suspendue librement au tronc, est apte, poussée par la pesanteur, à osciller comme un pendule». E em outro logar: «Le membre inférieur soulevé se porte en avant par la seule impulsion de son propre poids, absolument comme un pendule, et selon les mêmes lois».

[2] Antes que aos auctores allemães occorresse a idéa de applicar as leis do pendulo aos phenomenos da locomoção, já Maissiat della se havia apercebido. (JACQUES MAISSIAT: *Études de physique animale*, Par., 1843, pag. 274). Reclamando, numa nota, a prioridade do conceito, não lhe passava, com certeza, pela mente, que correndo os tempos, a sua theoria desabasse; e si talvez o presentisse, nem com tanto empenho por ella se batera.

[3] J. MUELLER: *Manuel de Physiologie*, trad. de l'allem. par A. Jourdan, Par., 1851, tom. II, pag. 120.

[4] BÉCLARD: *Op. cit.*, pag. 124.

[5] F. A. LONGET: *Traité de Physiologie*, 3me édit., Par., 1873, pag. 640.

[6] A. Fick: *Specielle Bewegungslehre*, in *Handbuch der Physiologie*, herausgegeben von Dr. L. HERMANN. Leipzig, 1879, Erster Band, pag. 330. «Zu den bedeutendsten Gedanken der «Mechanik der

Abroquelado na observação de innumeros factos pathologicos, comprobativos de que a alteração de certos musculos impossibilitava a oscillação do membro, acarretando sério prejuizo á marcha, o fundador da electro-physiologia firmou cabalmente a verdadeira doutrina, sentenciando: « 1º que a contracção dos musculos flexores da coxa sobre a bacia, da perna sobre a coxa, e do pé sobre a perna, é a causa real, productora dos movimentos do membro inferior, que constituem o segundo tempo da marcha; 2º que a acção da gravidade só muito fracamente concorre á oscillação physiologica desse membro e á flexão simultanea dos seus tres segmentos ».[1]

Não tardou que o parecer de Duchenne, fundamentado em boa logica, ficasse de vez assentado com as valiosas contra-

---

Gehwerkgenge » gehört der, dass die Bewegung des hängenden Beines von hinten nach vorn durch die senkrechte Lage, hindurch eine wesentlich unter dem Einflusse der Schwere stattfindende *Pendelsschuwingung* ist. Soviel ich sehe, ist dieser Kardinalsatz der Lehre vom Gehen durch die Kritik einiger neuerer Autoren nicht wesentlich erschüttert ».

[1] DUCHENNE (de Boulogne): *Op cit.*, pag. 763. Aos concludêntes factos apresentados por Duchenne, contraria Fick, dando-lhes outra interpretação. Em que pese, porém, á grande sagacidade com que versa estes assumptos o escriptor allemão, sempre temos por averiguado que a razão está com Duchenne. São estas as palavras de Fick: « Mir scheint aus den Beobachtungen Duchenne's höchstens zu folgen, dass ganz geringe Muskelaktionen vielleicht erforderlich sind, um dem schwingenden Beine die kleinen Bewegungen zu ertheilen, welche es in der Horizontalprojecktion ausführen muss, damit es richtig um das stemmende Bein herum komme und weder zu weit rechts, noch zu weit links aufgesetzt werde. Die eigentliche Hauptbewegung in der Profil projecktion wird gewiss, wie die Gebr. Weber behauptet haben, so gut wie ausschliesslich unter dem Einflusse der Schwere, also nach Art des Pendels, ausgeführt ». (*Op. cit.*, *loc cit.*)

provas a que o submetteu Boudet de Pâris,[1] de cujos trabalhos se infere, que o mais activo, na marcha, é justamente esse membro oscillante, passivo, na nomenclatura dos Weber. Analysando, com o recurso do methodo graphico as acções musculares nos differentes actos do andar, muito claramente estabeleceu este ultimo auctor o papel de cada uma, separando das que chamou essenciaes, e produzem a força necessaria para elevar o tronco e leval-o, bem como o membro oscillante, para a frente, essas outras que intervêm fixando as articulações, assegurando a rigidez do membro de apoio por onde, o peso do corpo se propaga ao solo. Com este ultimo intuito actúa a contracção synergica de todos os musculos do membro de apoio: os da coxa, os da perna, e tambem os que servem para prender a coxa á bacia.

Acompanhando a magistral descripção de Boudet de Pâris, esmiucemos os actos musculares em que se desdobra a phase de oscillação.[2]

O membro de apoio, por occasião de passar a membro oscillante, conserva ainda contrahidos, no primeiro momento, todos os seus musculos. A este estado logo succede uma contracção mais energica dos musculos da região posterior da perna, em virtude do que se eleva do solo o calcanhar. Entretanto, nem de todo cessa a contracção daquelles outros, sendo aproveitada para impedir a flexão do joelho, necessario como é, que a força creada nos gastrocnemios se transmitta ao tronco

---

[1] Boudet de Paris: *Des actes musculaires dans la marche de l'homme*. Par., 1880, pag. 7. Alguns annos antes, contra a theoria dos Weber se haviam egualmente atravessado Marey e Carlet (*op. cit.*) Tambem não passe sem noticia a tremenda opposição que lhe moveu Giraud Teulon. (*Op. cit.*, pag. 786). Ver ainda deste ultimo auctor *Principes de mécanique animale*. Par., 1858.

[2] *Op. cit.*, pag. 8.

por meio de um membro rigido. Com uma leve elevação do tronco coincide o effeito da propulsão da bacia, que então se observa.

Continuando a oscillação, flexiona-se o joelho, e a coxa, acompanhando o tronco no movimento para a frente, torna-se (no que obedece á acção da gravidade) parallela á coxa do membro de apoio. Com excepção, pois, dos musculos posteriores da coxa, que são os flexores da perna, a inacção é absoluta em todos os demais. Aquelles, sobreleva ainda notar, perduram mediamente contrahidos, com o fim de evitar, elevando o pé, a collisão da parte anterior deste com o solo.

Uma vez alcançado o parallelismo com o membro de apoio, o proseguimento da oscillação faz-se por conta do trabalho dos flexores da coxa sobre a bacia, e em seguida, além de persistir a ultima acção estudada, o esforço dos musculos anteriores da coxa, que são os extensores da perna, determina a propulsão desta ultima e do pé, cuja ponta se mantem elevada (ainda aqui com o mesmo fim de ha pouco) graças aos musculos anteriores da perna, extensores do pé.

Por fim, na ultima phase, uma vez attingida pelo membro oscillante a maxima propulsão, volta elle de novo ao solo, transformando-se em membro de apoio. Desse acto é responsavel, além do peso do membro, a relaxação simultanea dos musculos que o tinham propellido. Ao tocar o chão, assenta em primeiro logar o calcanhar, e só depois a ponta.[1]

A' serie de movimentos executados entre duas posições successivas de um mesmo pé, isto é, á serie de movimentos que

[1] Na locomoção dos animaes é hoje egualmente bem conhecido o modo de acção dos differentes grupos musculares dos membros. No que respeita aos grandes quadrupedes veja-se a communicação de Le Hello: *Du rôle des membres postérieurs dans la locomotion du cheval.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1896, tom. CXXII, pag. 1356).

vimos de examinar, que se estendem do momento em que começa a oscillação até o seu fim, é que se dá em physiologia o nome de *passo*. Tal o definiu Marey [1]; e porque neste caso differe a accepção do termo, da que de ordinario se lhe dá [2], para cortar duvidas, ao passo physiologico, como o especificamos, e que constitue a unidade da marcha, accrescentou Richer [3] o epitheto de duplo. *Passo duplo*.

No inicio de cada um delles o membro de apoio figura um dos cathetos do triangulo rectangulo formado pelos dois membros com o solo. A hypothenusa é representada pelo membro oscillante, que ainda se acha distendido, e para traz, tocando no solo apenas pela extremidade anterior do pé. A linha unitiva dos dois pés constitue o outro catheto.

Começada a marcha, já vimos, que o membro oscillante, sendo impulsionado para a frente, se torna, em um dado momento de sua trajectoria, parallelo ao membro de apoio e, continuando a progredir, alcança finalmente o solo, para transformar-se em membro de apoio (passo completo, duplo passo). O citado triangulo encontra-se dest'arte transferido: o membro que ha pouco era catheto, mudou-se em hypothenusa, e vice-versa.

No começo e no fim de cada passo ambos os membros se acham, ao mesmo tempo, em contacto com o solo. Nesta phase da marcha pois, o apoio é duplo : *periodo do apoio duplo*. Durante toda a phase oscillante, ao contrario, o corpo apenas descança em um membro : *periodo do apoio unilateral*. O intervallo que vae do momento no qual o membro principia a

---

[1] Marey : *La machine animale*. Par., 6me édit., 1899, pag. 142.

[2] Na linguagem vulgar um *passo* de marcha é a distancia que medeia entre um e outro pé.

[3] P. Richer : *Op. cit.*, pag. 244.

oscillar até aquelle em que alcança o parallelismo [1] com o membro de apoio, é pelos auctores francêses, chamado ***meio passo posterior***, para distinguir do ***meio passo anterior***, que começa quando o outro acaba, e finaliza no instante em que o membro attinge o solo.

O membro posterior, quando ambos os pés repousam no solo, mostra-se em ligeira flexão, bem como o anterior; este porém num grau muito menor. Quando começa a oscillação, accentúa-se a flexão no membro posterior, oscillante, flexão que cresce até a phase do parallelismo, na qual o membro anterior, apoiado, se apresenta perfeitamente vertical. Diminue então gradativamente a flexão do primeiro, durante todo o periodo do passo anterior, até que chega ao solo, e adquire as condições de anterior.

Supponhamos, para melhor comprehensão, que a marcha se inicia, sendo o esquerdo o membro anterior, e o direito o posterior. Nesse primeiro momento o apoio é duplo: o pé esquerdo assenta fortemente sobre o calcanhar, o direito sobre a ponta. Começada a marcha, oscilla a perna direita. E' a phase do apoio unilateral: o membro esquerdo continúa apoiado em distensão, emquanto o direito oscilla livremente, até chegar ao solo, quando realiza novamente a phase do apoio duplo, com a differença, porém, de que agora é o pé direito que assenta sobre o calcanhar, e o esquerdo (que começou a se destacar do chão emquanto o outro oscillava) pela sua parte anterior. Da mesma fórma, no tempo de apoio unilateral que se segue, é o pé direito que permanece apoiado, oscillando o esquerdo, até alcançar novamente o solo pelo calcanhar, continuando por estas

---

[1] O termo *parallelo* não tem aqui, é claro, rigor geometrico; nem um membro em flexão pode ser parallelo a um outro distendido.

alternativas a regularidade da progressão. Em resumo, vemos, que nos tempos successivos em que se integram os passos importa distinguir duas phases, realizando-se successiva e simultaneamente: uma de *apoio e propulsão* (membro de apoio), e outra de *oscillação e apoio* (membro oscillante). Entre uma e outra fica intermediario o periodo de apoio duplo.

Procedendo a experiencias com o methodo das pégadas, anteriormente descripto, determinou Gilles de la Tourette, e com grande acerto, o comprimento do passo duplo e as differenças que a esse respeito existem entre o direito e o esquerdo, assim no homem como na mulher, bem como a situação reciproca dos pés, e em relação á linha directriz da marcha, dados todos que submetteu a confronto com os indicados por Vierordt. Ora, como em taes pesquisas entra por muito, como difficuldade, o factor da variação individual, além de que em um dado percurso de marcha podem occorrer pequenas variantes entre passos do mesmo membro, que soem ser regularmente eguaes, só do exame de grande numero de casos se póde inferir a média dessas medidas.

Com referencia á primeira questão, isto é, ás dimensões do passo, concluiu Gilles de la Tourette,[1] observando dez homens, cujas médias eram, na idade 33 annos, no porte $1^m,63$, no comprimento de pé $0^m,258$, no andar 90 a 100 passos por minuto, (escusado é dizer que o comprimento do passo varía com todos esses factores) que o valor médio do passo importava em $0^m,63$.

Para a mulher esse comprimento era de $0^m,50$ (27 annos, $1^m,533$ de estatura, $0^m,228$ de extensão de pé, eram as médias deste caso). Para a differença entre a extensão do passo esquerdo e a do passo direito, demonstrou o eminente pesqui-

[1] Gilles de la Tourette: *Op. cit.*, pag. 23.

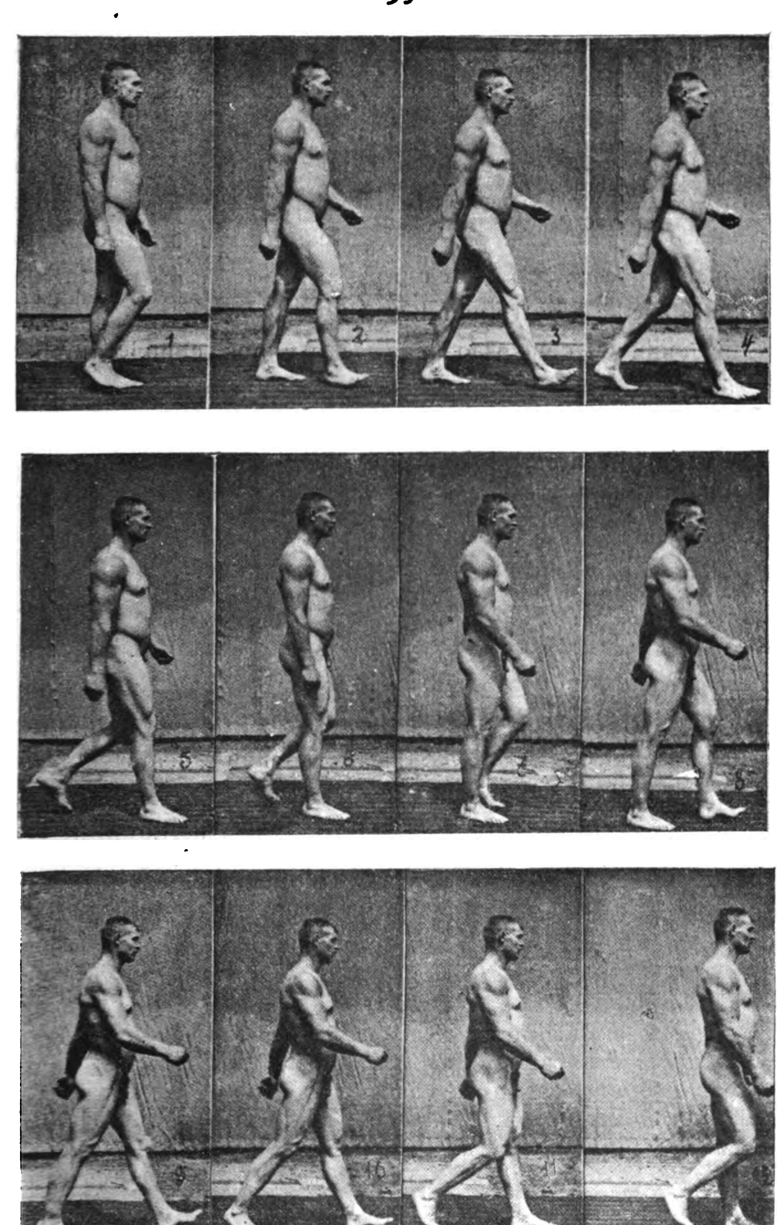


Fig. 5 — Andar normal do homem, segundo Paul Richer e A. Londe

sador, que no homem este é egual a 64 cent. 58, e aquelle a 62 cent. 9; na mulher: passo direito 49 cent. 75, passo esquerdo 49 cent. 44.

Das observações de Vierordt, no sexo masculino, era bem outro o resultado (61 cent. 2, para o passo direito, 64 cent. 5 para o esquerdo), e por elle se insinuava que a oscillação do membro esquerdo fazia um passo maior que o produzido quando oscilla o outro membro.

Similhante conclusão ficou, já o vimos, completamente arruinada pelas avaliações de Gilles de la Tourette, as quaes permittem affirmar «que no homem como na mulher o passo direito é mais extenso que o esquerdo.»[1]

Examinemos agora a direcção dos pés com relação á linha de eixo da marcha, e o seu respectivo angulo dé abertura. A ligeira inspecção de um ichnogramma logo demonstra que a marcha não é, nem póde ser, absolutamente rectilinea. Razão é essa por que a distancia entre os pés e a linha mediana, directriz da marcha varía ligeiramente com os passos, para mais ou para menos. E' precisamente á linha que, partindo do ponto central de um calcanhar, vae transversalmente incidir sobre o eixo director da marcha, que se adopta a designação de *afastamento lateral simples dos pés*. Por outro lado ao angulo formado pelos pés, durante a marcha, com a linha directriz desta se chama angulo de abertura, medindo-se no ponto em que o eixo do pé, prolongado, encontra o eixo da marcha.

---

[1] Estas medidas referem-se ao passo do individuo descalço. O calçado de salto baixo, e de sola resistente, um pouco mais longa do que o pé, augmenta o comprimento do passo e portanto a velocidade do andar. (MAREY, *La machine animale*, pag. 317). Da differença do andar no individuo calçado e no descalço, tambem tractou E. H. BRADFORD. (*A study of the human gait. Maryland medical Journal*, 1899, pag. 338).

Noutro logar já dissemos que como eixo anatomico do pé se poderá considerar a linha ficticia, que da extremidade posterior do calcaneo divide ao meio o espaço mediante entre o primeiro e o segundo metatarseanos. Gilles de La Tourette, porém, considera como tal a recta que, nascendo do ponto central do calcanhar, corta longitudinalmente pelo meio o terceiro artelho.

Quanto ao afastamento lateral simples dos pés, ainda se hostilizam os dados de Vierordt e de Gilles de la Tourette. Aquelle estima por média desse afastamento, 17 cent. 2, para o pé direito, 15 cent. 5, para o esquerdo; este, classificando como erroneos os numeros achados, attribue o desconcerto do resultado ao incommodo produzido no individuo em prova pelos sapatos especiaes que usa no momento, como manda a technica de Vierordt. Na realidade, em suas innumeras medidas, muito menor é a distancia em que orça o auctor francês o alludido desvio. Assim, nos homens : pé direito 5 cent. 46, pé esquerdo 6 cent. 27. E nas mulheres : 5 cent. 83, para o primeiro, 6 cent. 73 para o segundo pé.[1]

Esse facto do menor afastamento lateral do pé direito dá o motivo por que o passo direito é mais extenso que o esquerdo, certo como é, e incontestavel, que ganha o passo em comprimento quanto perde o pé em afastamento lateral.[2] Ora, na mulher o afastamento

Fig. 6 — Traçado da marcha normal.

[1] GILLES DE LA TOURETTE : *Op. cit.*, pag. 28.

[2] GILLES DE LA TOURETTE : *Op. cit.*, pag. 26. Explicando como o passo direito é maior, assim se expressa o texto : « C'est que, autre l'avance de depart de la jambe droite qui, plus vigoureuse, peut faire une première enjambée plus grande, autre la concavité in-

total dos pés é maior do que no homem[1] (12 cent. 58 e 11 cent. 73): logo, pela reciproca, o comprimento do passo ha de ser inferior.

Finalmente, para os angulos de abertura dos pés, são estas as medidas de Gilles de la Tourette: 16°,31', para o pé direito do homem, 15°,33' para o esquerdo; 16°,18' para aquelle pé, na mulher, 14°,48' para o restante. Em conclusão, portanto: qualquer que seja o sexo, o angulo de abertura do pé direito é maior que o do esquerdo, o que muito quadra á razão, dado o principio de que «a abertura do angulo é proporcional ao afastamento lateral correspondente.»

Ora quanto menor o afastamento lateral, maior será o angulo de abertura, e isto no interesse de augmentar a base de sustentação. Eis porque o pé direito, cujo afastamento é menor que o do esquerdo, tem maior angulo de abertura.

A intensidade da pressão dos pés sobre o solo, durante o andar, bem como a exacta notação de todas as phases desse

---

terne moindre de la courbe d'oscillation du membre droit, tous phénomènes qui sont d'ailleurs peu considérables, l'écartement lateral du pied droit pendant la marche est, ainsi que nous le verrons, plus petit que l'écartement latéral du pied gauche, et que *le pas gagne en longueur ce qu'il perd en écartement lateral.* Ce dernier fait est facile à vérifier expérimentalement, car on peut parfaitement remarquer sur soi-même que, plus on marche les jambes écartées, plus le pas perd sa longueur.»

[1] GILLES DE LA TOURETTE: *Op. cit.*, pag. 29. E as razões são evidentes: «Le bassin de la femme est en effet relativement plus large que celui de l'homme. Le col du fémur s'articule en outre avec la cavité cotyloide sous un angle, plus droit, car il forme un angle plus aigu avec le grand trochanter. Il résulte de cette dernière disposition un certain degré de genu-valgum, qui dejette les jambes au dehors. Enfin, la musculature des membres inférieurs de la femme est relativement moins puissante que celle de l'homme: la base de sustentation a donc besoin d'être plus large.»

apoio, desde que o pé toca o solo pelo calcanhar, até que o deixa pelos artelhos, são tambem hoje de investigação muito simples, graças ao emprego do *calçado explorador* ou *explorador dynamographico*, de Carlet. [1] A sola desse calçado, que é de borracha, sendo ôca, reune as condições de uma camara de ar, communicando por intermedio de um tubo, tambem de borracha, com uma alavanca inscriptora, que assignala as variações de pressão da referida camara, cada vez que o pé calca o chão. Com uma ligeira variante, se consegue exprimir isoladamente o apoio do calcanhar e o da parte anterior do pé: para o que basta existirem, respectivamente, na mesma sola duas camaras independentes, correspondendo áquellas duas regiões. Substituindo o peso do corpo por pesos graduados, dispostos sobre o calçado, é facil avaliar, pela comparação das curvas, o valor da pressão, sempre maior durante a marcha do que quando o individuo está immovel. [2]

Os membros inferiores, acarretando a totalidade do corpo no acto da translação, determinam modificações nas outras partes. Temos então associados ao movimento daquelles membros o movimento do tronco, da bacia, da cabeça e dos membros superiores.

Comecemos pelos do tronco: oscillações verticaes e horizontaes, movimentos de inclinação e de torsão ou rotação.

---

[1] CARLET: *Op. cit.*, pag. 13. Ver tambem a descripção do apparelho dynamometrico, de MAREY: *La methode graphique*, pag. 446, *De la mesure des forces dans les differents actes de la locomotion. Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1883, tom. XCVI, pag. 782.

[2] Sobre o valor dessa pressão consultar L. CHABRY: *De la poussée verticale que l'homme exerce sur le sol pendant ses mouvements.* (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, 1884, tom. I, VIII serie, pag. 386).

Tomando como ponto de referencia a symphise do pubis, accentuou Carlet[1] que esse ponto, e pois o tronco, sobe em certas phases do passo, abaixando-se, ao contrario, em outras.

Cabem no primeiro caso o fim do periodo do apoio duplo e a primeira metade do apoio unilateral; e no segundo as phases restantes: começo do periodo do apoio duplo e segunda metade do de apoio unilateral. No sentido horizontal, a oscillação se faz para a direita ou para a esquerda, conforme o membro no momento apoiado.

Os movimentos de torsão tambem se executam em dois sentidos, segundo o eixo vertical, ou conforme o horizontal, e foram esclarecidos por Marey e Demeny[2] que, usando da chronophotographia, suppriram o que faltava aos dados fornecidos pelo methodo graphico. Ficou assim bem averiguado que, emquanto, na marcha, com o membro oscillante, é a articulação do quadril levada para a frente, a outra, correspondente ao membro apoiado, permanece em plano posterior. Em sentido inverso ao desse movimento do eixo da bacia (linha que une as duas articulações do quadril) executa-se o do eixo das espaduas. Na direcção vertical, do lado em que o eixo da bacia se abaixa, o das espaduas se eleva; e isso synchronicamente. Ha portanto um movimento de torsão, que se processa alternativamente num sentido e noutro.

A inclinação lateral do tronco se effectua, em cada passo, para o lado do membro apoiado.

Ainda como movimento de totalidade do tronco se opera a sua inclinação para frente, no passo anterior, e para traz,

---

[1] CARLET: *Op. cit.*, pag. 55.

[2] MAREY ET DEMENY: *E'tude expérimentale de la locomotion humaine.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1887, tom. CV, pag. 545).

no posterior; inclinação que, no andar ordinario, não costuma exceder de cinco graus, sendo por isso insensivel, mas que se incrementa com o comprimento do passo, exaggerando-se na corrida.

Por seu turno, o movimento do tronco se transmitte á extremidade cephalica, e as oscillações que esta soffre no sentido vertical, são muito patentes ao exame, na sombra projectada em uma parede por um individuo que se move ao sol.[1]

Os movimentos que se observam na bacia, nascem directamente dos que se processam nas extremidades superiores dos femurs. Quando um membro se apoia, dirige-se para fóra o grande trochanter desse lado; emquanto um é levado para a frente (o do membro que oscilla), o outro persiste atraz; e, finalmente, ao tempo em que pela oscillação do membro um se eleva, o outro se abaixa. A face anterior da bacia, ou o seu eixo transversal, só é perpendicular ao eixo da marcha no *momento*

[1] O apparelho explorador destas reacções verticaes assenta no mesmo principio do calçado dynamographico.

Adaptado á cabeça do individuo em marcha, resume-se elle num tambor explorador, cuja alavanca, horizontal, traz em sua extremidade um pequeno peso de chumbo. O movimento de elevação da cabeça põe em jogo a massa metallica, que reage, pela sua inercia, determinando um abaixamento na membrana do tambor; quando, ao contrario, o corpo se abaixa, não se deixando influir no peso instantaneamente esse movimento, succede á membrana o inverso de ha pouco, dando causa a que se eleve. As impressões colhidas por este explorador se transmittem a uma alavanca inscriptora, mercê de um tubo intermediario, e têm a sua representação definitiva numa curva, que exprime no papel o resultado das excursões verticaes, relacionando-se a alavanca, para isso, com um cylindro portatil, que se move uniformemente, e é sustentado pelo experimentador. De tal modo se obtem a relação das curvas com o tempo. A trajectoria destes movimentos de cabeça é uma curva sinuosa; os pontos mais elevados correspondem ao chamado momento da vertical, e aquelles onde a depressão é maxima, á phase do apoio duplo.

da vertical.[1] No passo posterior ella é obliqua em relação ao eixo geral, voltada que está para o lado do membro trazeiro. No passo anterior a obliquidade é em sentido opposto; porque pela oscillação aquelle membro se mudou em deanteiro. A propulsão do tronco, na marcha, se faz assim por uma serie alternativa de projecções obliquas em torno de um eixo vertical, para a direita e para a esquerda. O tronco gira sobre a cabeça do femur do membro apoiado: dahi essa oscillação caracteristica, de que é séde o corpo, e que se mostra mais accentuadamente na mulher, pelo facto da maior dimensão transversa da bacia.

Apreciando a curva, que no sentido antero posterior descreve, durante o passo, a articulação do quadril, variamente se exprimem Richer[2] e Giraud-Teulon.[3] Affirma este que, oscillando o membro, se eleva a respectiva linha do quadril, condição necessaria á phase oscillatoria; aquelle, ao contrario, assevera, baseado nas suas photographias, que durante esse tempo, a bacia se inclina inversamente, á parte do membro oscillante. Resolveram a pendencia Braune e Fischer[4]: no primeiro e ultimo terço da oscillação a verdade está com Richer; no terço médio, correspondente á phase da vertical, falla com acerto

1 Por *momento da vertical* designam os auctores francêses a posição em que o membro apoiado se verticaliza, coincidindo nesse instante o cruzamento do outro membro. (*Kreuzung*, na technologia alleman).

2 Paul Richer: *La station et la marche chez l'homme sain et chez les malades myopathiques*. (*Rev. Scient.*, 1894, pag. 104).

3 Cit. por P. Richer, *op. cit.*, *loc. cit.*

4 Braune und Fischer: *Op. cit.*, pag. 288 «Für das erste und letzte Drittel der periode des Schwingens hat Richer, für das mittlere Drittel hat Giraud-Teulon das Richtige getroffen. Der Fehler von beiden liegt nur darin, dass sie übereinstimmend für den ganzen Zeitabschitt des Schwingens ein gleichmässiges Verhalten der Hüftlinie in Bezug auf ihre Neigung gegen die Horizontalebene stillschweigend voraussetzen.»

G. Teulon. Portanto, a trajectoria descripta pela articulação do quadril é uma linha sinuosa.

Cabe aqui referir o papel dos medios gluteos na marcha, os quaes, se contrahindo no lado do membro apoiado, embargam o descahir da bacia, provocado pela oscillação do membro. A seu tempo havemos de ver os inconvenientes resultantes da falta da conservação da horizontalidade da bacia.

A trajectoria desenvolvida, durante a marcha, pelas diversas articulações do membro inferior mereceram acurada observação de Jendrássik, que a comparou systematicamente nos varios typos de perturbações locomotoras, traçando coordenadas, por onde facilmente se entra no seu conhecimento.

Quanto á articulação tibio tarseana está verificado que o maximo de sua elevação acima do solo coincide com a metade do passo posterior, descendo em seguida no momento de cruzamento com a perna apoiada. A simples inspecção do eschemma juncto permitte analysar com facilidade os pormenores das outras curvas.

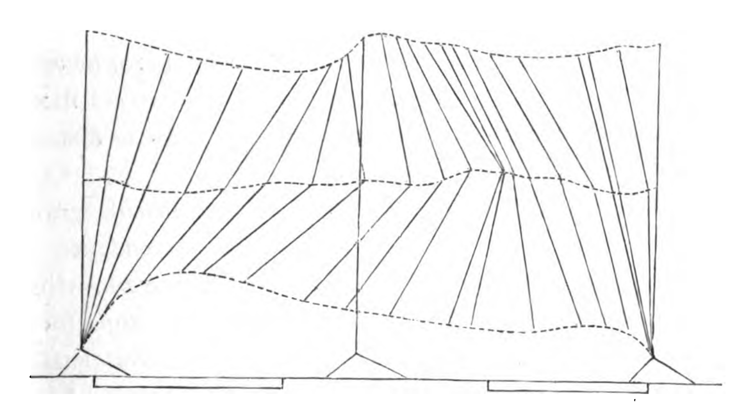


Fig. 7—Andar normal de um homem descalço (Jendrássik)

Os movimentos dos membros superiores effectuam-se em sentido inverso ao dos inferiores; a saber: quando um destes

oscilla para frente, o superior, do lado opposto, procede analogamente. Isso no caso de estarem livres os membros superiores, condição que auxilia, e muito, o trabalho da marcha, além de que, concorrendo tambem ao fim de trazer o centro de gravidade para o lado do membro apoiado, cerceia as oscillações lateraes do tronco.

As condições que deixamos summariamente expostas, são as que se realizam na marcha physiologica, em terreno horizontal. Digamos agora como se modificam, no andar por um plano ascendente ou descendente.

O esforço muscular, aggravado com o onus de elevar em cada passo o centro de gravidade, segundo uma linha ascencional, parallelamente ao plano inclinado, dentro em pouco acarreta a fadiga, consequencia do maior effeito mechanico, indispensavel na primeira hypothese figurada. Na segunda, pelo contrario, se torna desnecessario aquelle accrescimo, com o que o cançaço só mais tarde sobrevem. O dorso soffre oscillações antero posteriores mais declaradas que na marcha em terreno horizontal. Mas a caracteristica da marcha ascendente consiste no prolongamento da phase do apoio duplo; o membro oscillante no momento de passar ao apoio ainda está flexionado, (o pé collide com o solo pela planta) e só se distende passado o momento da vertical. [1]

A idéa, muito em uso, que attribue ao musculo grande gluteo accentuada participação nesta marcha ascendente não merece credito. E assim se expressa Jendrássik [2] só admittindo essa cooperação no caso em que inclinamos a parte superior do corpo para a frente, onde elle intervem então no conservar do equilibrio, impedindo que tambem tombe para a frente a bacia.

---

[1] Richer : *Op. cit.*, pag. 284.

[2] Jendrássik : *Op. cit.*, pag. 106.

Na marcha descendente o movimento dos pés é identico ao da marcha sobre um plano horizontal.

Uma modalidade que, comquanto nada tenha de commum nos habitos da nossa locomoção, merece citada, é a da marcha em recúo, na qual a translação se faz no sentido posterior. Aqui, o membro que oscilla para traz, toca o solo pelos artelhos, abandonando-o pelo calcanhar; o inverso do andar para a frente. [1]

A velocidade com que se processa o transporte do corpo, é o elemento de mais estimação para distinguir umas das outras as differentes andaduras; e antes que a marcha se transforme em corrida, ha innumeros typos, que todos cabem por egual na primeira destas rubricas. Ninguem confunde o passo lento, solemne, processional, com o andar veloz a passos apressados. Cumpre investigar, pois, os factores, que influem na velocidade da progressão. São elles o comprimento do passo e a sua duração, que dictam o valor da distancia percorrida na unidade de tempo. Esta medida dos espaços percorridos, em relação com o tempo, foi eloquentemente estudada por Marey,[2] com o emprego do odographo. Ora, resultando das pesquisas dos irmãos Weber, que com o augmento no comprimento do passo diminuia correlatamente a sua duração, na velocidade maxima da marcha, com um comprimento tambem maximo dos passos, devia coincidir o minimo da sua duração.

---

[1] No operar desta marcha em recúo leva o homem vantagens aos quadrupedes, em que, sobre ser mais difficil, é tambem mais penosa. A razão é simples, attenta a difficuldade que experimentam os membros posteriores no transportar para traz o centro de gravidade (Ver MUNK: *Physiologie des Menschen und der Säugethiere*. Berlin, 1899, pag. 378).

[2] MAREY: *Etudes sur la marche de l'homme*. (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1880, tom. XCI, pag. 261), e *Nouvel odographe à papier sans fin*, 1887, tom. CIV, pag. 1582.

Entretanto resae das observações de Marey que a verdade desta relação inversa entre o comprimento e a duração dos passos só o é, até o esmo de 75 passos por minuto, limite além do qual não é de lucro apressar a andadura, porque, si cresce o numero de passos, decresce o comprimento destes.

Vejamos agora a representação mathematica da velocidade do passo. Acabamos de mostrar a importancia do comprimento do passo na velocidade da marcha. Pois bem: chamando s esse comprimento, l o comprimento do membro em completa distensão, f o seu encurtamento devido á flexão, no começo do destacamento do pé, poderemos formular, á imitação de Hermann [1], inspirados no theorema de Pythagoras:

$$S=\sqrt{l^2-(l-f)^2}=\sqrt{l^2-(l^2-2lf+f^2}=\sqrt{l^2-l^2+2lf-f^2}=$$
$$=\sqrt{2lf-f^2}=\sqrt{f(2l-f)}$$

Quer isto dizer, em linguagem commum, que o comprimento do passo tanto maior será, quanto mais comprido for o membro e maior o encurtamento determinado pela flexão, e pois, quanto mais a bacia se abaixar, como se infere do eschemma daquelle auctor, que reproduzimos. De um modo geral, em vez de «quanto maior for o membro», podemos dizer «quanto mais alto for o individuo»; sendo certo que, variando muito pouco segundo os individuos o comprimento da columna vertebral, é a extensão dos membros inferiores que, maior ou menor, regula a altura do corpo.

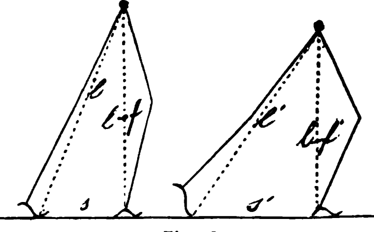


Fig. 8.

1 L. HERMANN: *Lehrbuch der Physiologie*. Berlim, 1892, pag. 328, ou ainda a versão italiana de MONTUORI, annotada por ALBINI. Napoli, 1898, pag. 369.

O outro factor da velocidade é, como vimos, o tempo de duração do passo. Ora a duração de todo o periodo, isto é, a duração do passo completo se compõe do tempo do destacamento do pé e do tempo de oscillação. Chamando áquelle *a*, e a este *b*, a duração do passo completo, *t*, assim se exprimirá:

$$t = \frac{1}{2}(a + b)$$

Portanto: o passo exige tanto menos tempo, quanto mais rapido se livra o pé do contacto do solo e quanto menor o tempo de oscillação, isto é, quanto mais curta a perna. Nos individuos baixos são pois os passos rapidos e curtos.

Ora pois: sendo o movimento, no caso, uniforme, temos, applicando a formula da velocidade:

$$V = \frac{S}{t}$$

(espaço dividido pelo tempo).

Transparece do exposto, substituindo os valores, a formula da velocidade do passo:

$$V = \frac{\sqrt{f(2l - f)}}{\frac{1}{2}(a + b)}$$

Questão que prende muito com essa que levamos discutida é a do trabalho effectuado pelo homem nos differentes actos de sua locomoção.

Sem remontar á discussão geral dos principios, que já noutra parte ficou assentada, quando dissemos do trabalho muscular em geral, entremos desde logo na apreciação da energia mechanica desenvolvida no exercicio da locomoção. Essa energia muda de grau sob a influencia de determinados factores. Destes, entretanto, nenhum se avantaja á velocidade com que a progressão se executa, variavel nos limites extremos da marcha muito lenta e da corrida vertiginosa. Outrosim

não esqueça a natureza das resistencias, que o corpo tem de vencer nesse acto, resistencia do ar, e do solo. Na locomoção em terreno resistente é, de facto, muito menor o esforço, que nesse outro caso de um solo movel, como a areia. Nem se póde pôr em parallelo a energia necessaria para vingar o mesmo resultado util, numa e noutra hypothese.

No particular da locomoção, além das variantes que deixamos assignaladas, releva ainda advertir que, tal como succede com muitos outros actos da vida, tambem no phenomeno locomotor a energia desprendida póde decrescer, e decresce, com a educação, até o limite estricto fóra do qual o acto não se póde integrar. Noutros termos: o effeito é economicamente produzido, apenas com o gasto da energia indispensavel. [1]

---

[1] A. Imbert: *Mode de fonctionnement économique de l'organisme*. Nessa admiravel monographia, escripta com mão de mestre, lê-se com referencia ao ponto (pag. 25): « C'est que lorsque nous exécutons pour la première fois un exercice que exige une dépense appréciable d'énergie, même dans le cas où l'acte mécanique à effectuer est simple, comme celui qui consiste à étirer une lanière de caoutchouc dont les extrémités sont munies de poignés que l'on prend dans les mains, nous ne savons pas, *a priori*, quels sont les muscles dont la contraction est seule utile pour la réalisation de cet acte. Aussi, pendant la période dite d'apprentissage, faisons-nous intervenir non seulement des muscles dont l'action est utile, mais d'autres encore dont l'intervention est nuisible pour la réalisation de l'acte à effectuer, ce qui nous oblige d'ailleurs à contracter plus énergiquement les muscles qui seuls devraient être en activité. Il y a donc là une véritable dépense inutile d'énergie, un gaspillage de force qui détermine rapidement la fatigue si l'acte à effectuer exige en realité un travail appréciable. Mais, par la répétition de cet acte, nous arrivons bientôt à la détermination inconsciente des muscles dont l'intervention est seule nécessaire; à partir de ce moment, nous maintenons à l'état de relâchement tous ceux dont l'action est inutile ou nuisible et arrivons ainsi à réduire au minimum la dépense d'énergie que nécessite l'acte à effectuer ».

A medida do trabalho muscular nos actos de locomoção, magistralmente emprehendida por Marey, com a efficaz collaboração de Demeny, considera nesse trabalho total a somma de tres elementos: trabalho muscular desenvolvido segundo a vertical, trabalho segundo a horizontal, e, finalmente, trabalho muscular gasto no deslocamento de cada um dos membros inferiores durante a sua suspensão. [1]

O esforço despendido segundo a direcção vertical é egual ao producto do peso do corpo que se move pela amplitude das excursões effectuadas pelo centro de gravidade durante as oscillações verticaes do tronco. Como já foi dicto, nesse tempo o centro de gravidade tanto se eleva, como se abaixa, de sua séde habitual durante o repouso. Ha pois um trabalho positivo e um negativo. Mechanicamente considerados, um destroe o outro; não assim na linguagem physiologica, em que, ao contrario, se sommam, como commenta Marey.

Ora, como ao tempo em que nestas pesquisas se empenhava o infatigavel sabio, ainda se não havia discriminado practicamente a trajectoria exacta do centro de gravidade [2],

---

[1] *Mesure du travail mécanique effectué dans la locomotion de l'homme.* (*Comp. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1885, tom. CI, pag. 905).

[2] Noutro logar já fizemos menção dos estudos de Demeny sobre o deslocamento do centro de gravidade durante a locomoção. De suas experiencias inferiu o preparador de Marey que no periodo do apoio duplo o centro de gravidade se eleva de 3 a 4^{cm}, e que no momento da vertical, porque o membro oscillante está em leve flexão, apenas elle sobe 15^{mm}. Dahi: «o valor real da oscillação do centro de gravidade em um passo de marcha, num individuo normal e mediano, é egual ao valor apparente da oscillação do vertice da cabeça, ou 5^{cm}, menos a differença dos dous deslocamentos precedentes ($4^{cm}1,^{cm}5$), isto é, $2^{cm},5$ approximadamente.» Comprehende-se por isso, e é o proprio Marey quem o confessa, que os seus calculos primitivos, servindo-se apenas dos dados cinematicos fornecidos pela photographia, não são exemptos de erro. Aliás os accei-

superou Marey a difficuldade, calculando com a trajectoria dos movimentos da cabeça, obtida pelas provas chronophotographicas. Assim, verificando que o valor médio das oscillações verticaes era de $0^{m},04$, na marcha normal de um individuo de 75 kilos de peso, achou para o trabalho total $3^{\text{kgm.}}$: $(75^{\text{kg}} \times 0^{m},04)$. Num passo completo, pois, o trabalho muscular correspondente ás citadas oscillações verticaes será egual a $12^{\text{kgm.}}$, havendo em cada um delles duas oscillações.[1]

As excursões verticaes do centro de gravidade, representam, no dizer de Imbert, uma despeza inutil de energia, sendo dispensaveis para o acto da progressão. E ahi vem a prova: «...lorsque nous commençons à avoir intérêt à obtenir une meilleure utilisation de l'énergie dépensée, nous diminuons dans le travail total, la partie relative aux déplacements verticaux du centre de gravité. Ce résultat est d'ailleurs obtenu, ainsi que le montrent les épreuves chronophotographiques, par une diminution de la hauteur de ce déplacement, par une tension plus grande de la trajectoire du centre de gravité, qui se rapproche de plus en plus d'une ligne droite. La réduction de dépense que nous réalisions ainsi est surtout marquée et rapidement croissant dans les cadences rapides de la course, qui correspondent au maximum d'éffort que nous puissions

---

tam todos os auctores (DEMENY: *E'tude des déplacements du centre de gravité etc., op. cit., loc. cit.*)

Sobre o movimento do centro de gravidade ver tambem P. I. PROMPT: *Recherches sur la théorie de la marche.* (*Gazette medicale de Paris*, 1869, pags. 275 e 307 e os recentes e profundos estudos de OTTO FISCHER: *Der Gang des Menscher. II Theil: Die Bewegung des Gesammtschwerpunktes und die äusseren Kräfte.* Lepzig, 1899, pag. 44.

[1] Ainda com referencia á questão do trabalho ver a conferencia de MAREY no Congresso Internacional de Hygiene, reunido em Haya em 1884: *Les forces utiles dans la locomotion.* (*Rev. scient.*, 1884, pag. 513).

dévelloper, c'est à dire dans les cas où nous avons le plus grand interêt à reduire le plus possible tout dépense inutile d'énergie. »[1]

Basta, na verdade, cotejar as curvas organizadas por Marey, traductoras do andar e do correr, para que resalte logo a convicção da justeza daquelle conceito.

O trabalho muscular executado segundo a horizontal diz intimamente com as variações periodicas da força viva na velocidade de progressão do corpo, e, num passo completo, é egual á semi-variação da força viva. A' acceleração que se nota no primeiro meio passo, succede o retardamento que tem logar no segundo. Determinadas practicamente as variações da velocidade, por meio das imagens chronophotographicas, foi o esforço no sentido horizontal orçado em $2^{kgm.},5$.

A energia gasta no deslocamento de cada um dos membros inferiores durante a sua suspensão, essa foi avaliada medindo-se o momento de inercia do membro em questão relativamente ao seu eixo de rotação e a velocidade angular maxima alcançada pelo mesmo membro: ou $0^{kgm.},3$ em cada passo (Marey).

A somma destes diversos trabalhos parciaes dá o valor da energia total, que é, para cada meio passo, de $9^{kgm.}$, no andar normal.

Noutra communicação á Academia das Sciencias de Paris[2], ainda acerca do mesmo thema, apresentaram os dous illustres physiologistas o fructo da continuação de suas pesquisas.

---

[1] A. Imbert: *Op. cit.*, pag. 29.

[2] Marey et Demeny: *Variations du travail mécanique depensé dans les différentes allures de l'homme.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1885, tom. CI, pag. 901).



Assim que, no tocante á corrida, estabeleceram os seguintes dados, referentes ao esforço empregado: translação do membro inferior $3^{kgm.},4$; oscillações verticaes $2^{kgm.},3$; accelerações e retardamentos da translação horizontal do corpo $18^{kgm.},4$ perfazendo um total de $24^{kgm.}$.

Comparando-se as variações dos esforços parciaes nas differentes andaduras, são as seguintes as conclusões, a que chegaram Marey e Demeny:

Na marcha normal o trabalho empregado nas oscillações verticaes do corpo cresce rapidamente entre 55 e 70 passos por minuto, para decrescer em seguida. Na corrida esse valor é grande, si ella não é muito veloz, diminuindo, ao contrario, sensivelmente á medida que ella cresce em rapidez. Já nos referimos a esse facto.

A energia empregada nas accelerações e retardamentos da translação horizontal do corpo cresce com a velocidade da progressão e com o comprimento do passo.

Tambem o esforço desprendido na translação do membro inferior augmenta proporcionalmente á acceleração da andadura.

Quanto ao trabalho locomotor de que é capaz o homem, basta citar o exemplo de Philonidas, o celebre corredor grego, que lograva percorrer num dia 223 kilometros. Fóra, porém, desses casos excepcionaes, ainda é possivel, sobretudo em marchas militares, o percurso de 100 kilometros nas vinte e quatro horas.[1]

---

[1] CHARLES SCHIMITT: *Les marches à pieds.* (*Journal de l'Hygiène*, 1884, pag. 97). Tem-se procurado, partindo destes dados physiologicos, marcar os limites da carga do soldado em marcha. A esse respeito emprehenderam ZUNTZ e SCHUMBURG aprofundado estudo, em que examinaram detidamente a influencia da marcha sobre as outras funcções do organismo. (*Studien zu einer Physiologie des Marsches*,

Submettendo a cotejo a energia desenvolvida nas differentes modalidades do andar, preconizou De Raoul, official do exercito francês, a chamada ***marcha em flexão***, verificando, pelas suas numerosas experiencias, que após um curto aprendizado podiam as tropas supportar durante horas a fio a marcha, e percorrer kilometros por hora, sem fadiga maior do que a de vencer, andando normalmente, espaços muito maiores. Segundo escrevem Ch. Comte e Felix Regnault, [1] por onde nos informamos da questão, são os seguintes os caracteres desta forma de marcha : « A inclinação do corpo para a frente é maior do que na marcha ordinaria; [2] o membro que entra em contacto com o solo, se mostra mais flexionado sobre a coxa ; o que termina o seu apoio apresenta-se fortemente inclinado sobre a horizontal. Donde se infere que o

---

Berlim, 1901). Um resumido exame critico desse trabalho vem publicado no *Journ. de Physiol. et de Pathol. génér.*, 1901, tomo III, pag. 612.

[1] Ch. Comte et Felix Régnault: *Étude comparative entre la méthode de marche et de course dite de flexion et les allures ordinaires*. (*Arch. de phys. norm. et pathol.*, 1896, pag. 380 ou *Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1896, tom. CXXII, pag. 401).

[2] A utilidade dessa inclinação é palpavel. E sinão ouçamos : « C'est d'ailleurs par une inclinaison générale du corps en avant, que nous arrivons à diminuer l'amplitude des mouvements verticaux du centre de gravité, et le mécanisme de cette action, d'ailleurs très simple comme on va le voir, montre que nous bénéficions, en outre, dans cette attitude penchée en avant, d'une augmentation de la composant utile de la force motrice. » « Grâce à une inclinaison du corps en avant, la direction du membre inférieur et par suite, celle de la force motrice se rapproche de l'horizontale, et la composant utile de cette force augmente, tandis que la composant verticale diminue d'intensité. Nous réduisions ainsi la dépense inutile d'énergie correspondant aux déplacements verticaux du centre de gravité, et obtenons par suite un meilleur rendement de nos efforts. » (A. Imbert, *op. cit.*, pag. 31).

choque do pé apoiado no solo, transmittindo-se ao corpo mediante uma alavanca mais dobrada, se amortece, e o esforço de propulsão do pé que deixa o solo, fazendo-se por um angulo mais fugidio da vertical, mais favorece tambem á progressão.»

As oscillações verticaes do corpo são menos accentuadas; o comprimento do passo é maior.

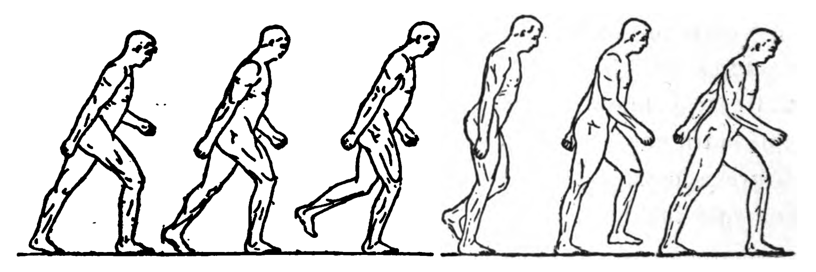


Fig. 9.—Marcha em flexão (segundo Bradford)

Na cadencia rapida muito se avisinha da corrida este typo de andar; todavia, della se distingue pela existencia da phase do apoio duplo.

Explanando o ponto com a proficiencia com que falla nestes assumptos, escreve Bradford[1]: « The flexion gait may

---

[1] E. H. BRADFORD: *Flexion or bent-knee marching.* (*The New-York Medical Journal*, 1900, pag. 113). Linhas antes, encarecendo este modo de andar, escrevêra: « In the common gait, in the evened paths of cities and towns the body is held erect. If, however, the trunk were inclined forward, it would of its own weight fall forward and thus be propelled in a measure without muscular action. » (pag. 109). E, noutro ponto (pag. 110): « The gait is easily recognised, not only by the bent knee of the forward leg, the position of the leg and shoulders well forward, nearly if not quite over the forward foot, but also by the lack of rise and fall of the trunk in the walk, and by the fact that the feet are kept nearly

be regarded as a natural gait, and should be acquired and practised by all pedestrians, among whom walking is of service either as a means of healthy exercise or as a necessity. »

Si os resultados obtidos são incontestaveis, não é menos certo entretanto que é isso devido a um trabalho mais energico do musculo quadriceps, alem de que a pressão sobre o solo sendo menor, é por outro lado mais prolongada, como indica Richer.[1] Valendo-se destes fundamentos rejeita este auctor a

---

straight an not turned out, as happens if the thighs are well advanced in the erect gait by the psoas and illiacus muscles, which, inserted on the lesser trochanter, tend to rotate the limb outward.»

Vêr ainda do mesmo erudito escriptor americano: *Variations in human gait.* (*Medical Record,* 1899, pag. 47).

[1] P. Richer: *Locomotion humaine* (*Traité de phys. biol. publ. par D'Arsonval,* etc.), pag. 218. Como se sabe, no movimento de extensão do membro oscillante, dá-se a contracção balistica do musculo quadriceps. Consiste a contracção balistica, lembramos, repetindo palavras de Richer, na contracção violenta de um musculo em estado de distensão, e que termina energicamente antes do movimento da alavanca ossea, passando o musculo ao relaxamento completo. Pois bem, essa contracção balistica do quadriceps femural dá-se no andar ordinario por occasião do movimento da vertical. Ora, na marcha em flexão mudam as condições, conforme explica Richer: « La contraction balistique n'a plus sa place ici. Pendant toute la durée de l'oscillation, le quadriceps mantient sa contraction, jusqu'au moment où le pied prend contact avec le sol, la jambe en flexion. A ce moment, le muscle, au lieu d'être comme précédemment (no caso da marcha normal) dans un état de relâchement complet, voit sa contraction s'accentuer encore pour soutenir le poids du corps que tendrait à accentuer la flexion du membre qui lui sert alors de soutien. Cette contraction est celle que nous avons appelée contraction frénatrice et dure tout le temps du soutien ; de telle sorte qu'au lieu de ces alternatives de travail et de repos, nous voyons ici un muscle en travail continuel pendant toute la durée

marcha em flexão, como mais fatigante, e explica os apparentes resultados de De Raoul como consequencia do aprendizado especial a que se submettiam os seus pacientes.

Segundo o voto de Manouvrier,[1] era a marcha em flexão o modo habitual da locomoção dos nossos antepassados, no periodo quaternario.

A ausencia do periodo do apoio duplo concretiza a differença fundamental entre a marcha e a *corrida*. Nesta, ha, pois, um intervallo de tempo, no qual o corpo abandona inteiramente o contacto do solo, permanecendo em suspensão no ar, intervallo cuja duração augmenta com a rapidez da corrida, o opposto do que se dá com os periodos de apoio, sempre neste caso, unilateral.

A posição do corpo, neste ultimo periodo, é accentuadamente inclinada para deante.

Dos movimentos verticaes de que é séde o corpo, no acto da corrida, já demos conta, indicando o motivo por que na cadencia veloz são menos declarados. Convem accrescentar agora, que contra o estabelecido por Marey, as elevações maximas de qualquer parte do corpo, seja a cabeça, ou o pubis, correspondem á phase de suspensão, na curva sinuosa descripta por estes pontos.[2]

---

du pas, bien que le genre de travail varie (contraction dynamique pendant l'oscillation, contraction frénatrice pendant le soutien).» pag. 216.

[1] L. Manouvrier: *Étude sur la retroversion de la tête du tibia et l'attitude humaine à l'époque quaternaire.* (*Extrait des Mémoires de la Société d'Antropologie de Paris*, 2me serie, tom. IV). A citação é de Richer, *op. cit.*, pag. 217.

[2] P. Richer: *Physiol. artist. de l'homme en mouvement*, pag. 309.

Os membros inferiores que, na corrida, nunca inteiram a sua distensão, chegam ao solo com a ponta do pé no passo

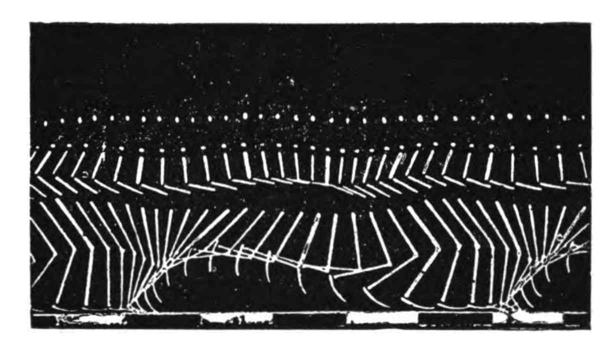


Fig. 10.—Chronophotogramma de um homem correndo (Marey).

muito diminuto, alcançando-o, ao contrario, pela planta ou, como na marcha, pelo calcanhar, no passo muito extenso. Tambem esse apoio sobre o solo é muito mais energico do que na marcha, com o que tambem mais vigoroso é o impulso resultante.[1]

Opinam Marey e Demeny que, no acto de collidir com o chão, a flexão do membro se exaggera pela velocidade adquirida na queda do corpo, e mais que esse *trabalho de quéda*, como o appellidaram, é devolvido em parte no ulterior movimento de extensão com que se inicia o passo subsequente.[2]

---

[1] A proposito do mechanismo physiologico da corrida, em cujos pormenores nos abstemos de entrar, leia-se a insigne polemica travada entre Giraud-Teulon e Marey : *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1883, tom. XII, 2me serie, pag. 7.

[2] H. Bordier : *Op. cit.*, pag. 110. Fazendo ver que a energia desprendida na corrida varia com a sua cadencia, de sorte que, assim como na marcha, ha na corrida rythmos, sob o ponto de vista economico, mais rendosos que outros, escreve Bordier: « Un point intéressant á signaler, c'est que pour une vitesse de progression



A velocidade da translação, na corrida, é capaz de alcançar approximadamente a 7 metros por segundo. Tal celeridade entretanto, não se póde prolongar por mais de alguns instantes; e isso para o caso desses corredores profissionaes, educados em tirocinio largo.

O *salto*, qualquer que seja a sua modalidade (em altura ou em largura) é sempre o resultado da extensão repentina das articulações do membro inferior e do tronco, previamente flexionados. Aqui tambem se observa um periodo de suspensão, como na corrida, e, terminado que seja o impulso desprendido, logo o corpo volta ao solo pelo officio da gravidade. Quanto mais intensa fôr a flexão das articulações, claro é que mais pronunciada ha de ser a acção dos musculos extensores, chamados a superar grande resistencia, qual a de elevar e projectar a certa distancia o corpo. Na phase final, por occasião da queda, o apoio dos pés no solo é immediatamente seguido de flexão dos membros inferiores, que visa minorar a intensidade do choque.

Tambem nesse momento, e para tal fim, concorrem os mesmos extensores. Sómente, a esta ultima parte, não é o caso mais de contracção dynamica, sinão de contracção frenadora. [1]

Ao demais deste effeito, a contracção destes musculos leva além as suas consequencias, favorecendo em muito a producção de outro salto. [2]

---

peu supérieure à celle de la marche, il y a une dépense plus grande de travail, mais la dépense décroit pour une course plus rapide, et s'élève ensuite.»

[1] P. Richer: *Op. cit.*, pag. 320. Por contracção frenadora deve-se entender aquella «que simplesmente retarda a queda do membro levado pela gravidade.»

[2] «Ainsi que l'a fait remarquer Marey (diz o texto de Imbert, pag. 92), ces muscles sont en état de contraction violente au mo-

Cae agora a ponto dizer, ainda que muito pela flor, alguma cousa com respeito á natação do homem.

Sem ajuizar das razões por que já alguem a definiu como a arte de prolongar a agonia aos naufragos, sempre diremos que por varios mechanismos a podemos exercitar, mantendo-se em todos o corpo distendido, sobre o ventre ou sobre o dorso, nas camadas superiores do liquido.

Sabido, como já foi dicto, que a densidade do corpo é maior que a da agua, só pela agitação dos membros se poderá elle manter em equilibrio nesse meio. Quanto maior pois a densidade do liquido, tanto mais facil a natação.

A progressão é o effeito dos movimentos combinados e rythmicos dos membros, assim superiores, como inferiores, que passam alternativamente da flexão á extensão, e, deslocando a agua, imprimem ao corpo o impulso necessario ao fim que tem em vista. Nesse movimento, os membros ferem o liquido com a superficie espalmada das mãos e planta dos pés.

Especulando agora outra ordem de idéas, seja dicta alguma cousa quanto á psycho-physiologia da marcha, no intuito de discernir quanto intervem a vontade, e como, na execução de similhante acto.

---

ment où la force vive de la chute a été annullé, et se trouvent par suite en meilleure condition pour relancer le corps en haut. Dès les premiers moments de l'extension, en effet, ces muscles sont ainsi déjà en un état de contraction énergique qu'ils ne peuvent réaliser qu'à une période ultérieure de leur action, et, par suite, pendant un temps moindre, au début d'un premier saut. Ainsi la hauteur d'un second saut est-elle, pour cette raison, toujours plus grande que celle du premier. »

Discutindo a questão por este lado, escreve Mosso[1] a proposito da locomoção da creança que começa a caminhar: «... peu à peu, l'acte devient moins raisonné, et enfin à peine volontaire, nous ne saurions dire automatique, car la volonté intervient du moins au commencement, mais, une fois engagés dans une route pour nous promener, ou pour faire un voyage, nous pouvons marcher longtemps sans nous en apercevoir.» E, logo adeante: «Bien de gens accablés de fadigue ont dormi em marchant. On pourrait citer un grand nombre d'exemples qui prouvent que des mouvements qui, au début, ont coûté de grands efforts de volonté, sont devenus tellement habituels qu'on les accomplit sans en avoir conscience». Com effeito, é noção com força de lei que a repetição reteirada de um acto a principio voluntario acaba por convertel-o em movimento automatico. Então, apenas o movimento inicial da serie obedece á influencia immediata da vontade: os subsequentes se processam automaticamente até que por nova intervenção da

---

[1] A. Mosso: *La peur*. Trad. sur la 3me. édit. ital. par Felix Hément, Par., 1902, pag. 42. Tentando demonstrar que o caminhar da creança muito tem de instinctivo, discorre Preyer, (*op. cit.*, *loc. cit.*):

« En somme les observations sur les actes dont il a été question (actes de s'asseoir, de se tenir debout, ramper, courir, marcher, sauter, grimper, jeter) et qui s'observent pareillement chez tous les enfants, tout en se présentant à des epoques différentes, montrent qu'ils sont principalement ou exclusivement instinctif. Ils n'ont pas été appris. Si l'ont veut qu'ils aient été appris, il faut cependant conceder que l'imitation n'a pas en conseigner qu'une très minime proportion, car un enfant qui ne voit se trâiner, sauter, grimper personne, n'en exécute pas moins infailliblement ces actes, sans y être dressé. Nos ancêtres ont dû trouver à ces mouvements une utilité particulière; ceux-ci ont passé à l'état de mouvements habituels, et se sont transmis héréditairement. »

vontade se suspenda o acto.[1] A marcha torna-se assim uma acção *automatica secundaria* ou *adquirida*.[2]

Aliás é intuitivo, como pondera Hartmann,[3] que, si outro fôra o mechanismo, si a cada movimento exigisse a locomoção a ingerencia da vontade, a fadiga seria a consequencia precoce.

De modo que, á acção cortical se vae, aos poucos, substituindo o trabalho dos centros medullares.

O phenomeno se inicia, é certo, por um appello cortical, que então apenas se limita a pôr em funccionamento a entrosagem que executa a marcha.[4]

---

1 W. WUNDT: *Éléments de psychologie physiologique,* trad. de l'all. par Élie Rouvier. Par., 1886, tom. II, pag. 474. (cit. por Blocq).

Abundando nas mesmas idéas, falla Brown Séquard deste theor: « Il importe que l'on n'oublie pas, que la volonté, en produisant des mouvements complexes, mais coordonnés, ne fait que donner une *impulsion,* un *ordre,* et que le mouvement continue, si'il doit continuer, sans que la puissance volontaire, c'est à dire la cause excitatrice première, ait besoin d'intervenir de nouveau. On sait parfaitement que la marche peut avoir lieu dans le sommeil. » BROWN-SÉQUARD: *Théorie des mouvements involontaires coordonnés des membres et du tronc chez l'homme et les animaux* (*Arch. de physiol. norm. et pathol.,* 1890, pag. 422).

2 PAUL BLOCQ: *Les troubles de la marche dans les maladies nerveuses.* Par., 1892, pag. 20.

Resumindo a questão, opina Silvagni: « Il movimento automatico locomotore è però, a differenza del movimento riflesso puro, un moto coordinato ad un determinato scopo, con un sforzo muscolare cosi mesurato, che la sensazione stessa dello sforzo ci dà, coll, esperienza, la nozione del cambiamento di posizione delle membra del corpo. » (LUIGI SILVAGNI: *Patogenesi e semeiologia della vertigine,* Roma, 1897, pag. 112).

3 HARTMANN: *Philosophie de l'inconscient.* Trad. franç. de NOLEN. Par., 1877, tom. I, pag. 150 (cit. por Blocq).

4 A este respeito, são do magistral capitulo de Blocq as seguintes palavras: « On peut dire que si les groupes corticaux ont la mémoire du genre d'impulsion qu'il faut donner pour déterminer le fonctionnement du mécanisme de l'ascension, de la descente,

Tão pouco, e é Bianchi[1] quem o diz, intervem constantemente a vontade na regularização das forças indispensaveis ao equilibrio, durante o acto: « L'uomo tanto nella posizione dritta quanto nel cammino, trovasi in una condizione di equilibrio instabile; e se non cade, egli è che in quella posizione è mantenuto dalla risultante di forze opposte coordinate. La volontá per abitudine non interviene a distribuire queste diverse forze, e la conscienza non sembra essere interessata nei diversi spostamenti, che si succedono dal centro di gravitá per la locomozione. Le impressione tropo abituali, o per atavismo, o per continua ripetizione, ordinariamente non arrivano alla conscienza. Questa e la volontá però sono chiamate ad intervenire sempre che viene a mancare uno dei fattori della coordinazione e dell' equilibrio inconscienti. »

Fica assim discriminado o competente papel do impulso voluntario—acção psychica—e do elemento automatico, coordenador.

Que a manutenção do equilibrio é attributo dos centros mesencephalicos facto é esse que a experimentação attesta e a clinica demonstra. Deixando de parte esta ultima, para só cuidar agora da primeira, vejamos de mais perto o mecha-

---

de la marche sur un plan et pour tel on tel mode de d'ascension et de descente (*mémoire psychologique*), les centres spinaux, eux, chargés de l'éxecution dite automatique, inconsciénte, ont la mémoire des réactions nécessaires pour répondre à ce divers ordres d'origine encephalique (*mémoire organique*). Chaque fonction particulière acquise par l'éducation est gouvernée à la fois par des centres de représentation et d'incitation corticaux, et par un, ou plusieurs centres spinaux, où seule réside désormais la mémoire des mouvements associés qui doivent réaliser et objectiver la réprésentation mentale ».

[1] L. Bianchi: *Le andature (cammino); studio semiotico per le malatie nervose e mentali* (*Giornale internazionale delle scienze mediche*, redatto dal Dott. Berardino Perli, 1885, pag. 22).

nismo do equilibrio e coordenação dos movimentos, começando pelo papel do cerebello, directamente avinculado por connexões anatomicas e funccionaes aos orgams periphericos, destinados uns ao recebimento de impressões, outros á realização das ordens expedidas, de tal fórma que, chegando ao centro cerebelloso as impressões centripetas, dahi, por meio das vias centrifugas, se reflectem.

Precisamente na locomoção e na estação erecta é que tem sua maior utilidade esse attributo coordenador, assegurando a justa medida ás contracções musculares, que entram em actividade, obstando, na locomoção, o exaggero do desvio dos segmentos por mover.

E' noção conquistada desde os tempos de Flourens que incumbe ao cerebello importante funcção no acto do equilibrio, como centro coordenador dos movimentos voluntarios. Ficou, de feito, estabelecido, pelas experiencias então practicadas, que a ablação parcial desse orgam não acarretava ao animal lesado a inaptidão para os movimentos, mas uma desordem profunda na coordenação delles; na ablação completa, nem pode o animal guardar a sua postura, quanto mais locomover-se. Todavia, bem que preponderante a influencia do cerebello, não é só a que se faz sentir no caso; além de que, pode ser substituida pela acção de outros centros.

Nem a falta de coordenação nos movimentos será sempre expressão de um ataque á integridade cerebellar.

« A coordenação nos movimentos dos actos, quaesquer que sejam, ensina Morat[1], não é funcção especifica de um determinado systema: o equilibrio do nosso corpo na manutenção da sua postura e na progressão é um caso particular da

---

[1] *Traité de physiologie*, par J. P. MORAT et M. DOYON, Par., 1902, pag. 396.

coordenação dos movimentos, e, como tal, tem no cerebello a sua mais differenciada representação. Effectivamente é mister comprehender que esta differenciação não implica o isolamento: o cerebello é um orgam nervoso superposto a systemas inferiores (eixo medullar), nos quaes se executa a acção motora, e onde já se delinea a acção coordenadora; além disso, está relacionado com systemas superiores, que o dirigem, e que o auxiliam, ou o substituem, em desapparecendo a acção que lhe é foreira (cama optica, corpo estriado, cortex cerebral) ».

Do cerebello, parece provado, é no lobo mediano que reside a localização do centro coordenador; e em pról desta affirmativa falla a ausencia dos hemispherios nos peixes, nos amphibios e nos repteis (Van Gehuchten).[1]

Acção *statico-equilibradora*, como lhe chamou Luciani. [2]

Sem mais delongas diremos que aos dados experimentaes, por onde se define o cerebello como orgam preposto á funcção da locomotividade, se amolda o estudo da myelinização das

---

[1] VAN GEHUCHTEN : *Anatomie du système nerveux de l'homme*, 3me edit., Louvain, 1900, tom. II, pag. 167.

[2] Além dessa, confere Luciani ao cerebello a acção *esthenica*, que incrementa a energia potencial dos apparelhos neuro musculares, e a influencia *tonica*, que augmenta a tensão destes apparelhos, nas suas entrepausas funccionaes. Determinando a ablação de uma metade do cerebello affirma esse auctor a *atonia* dos musculos no lado da lesão (os musculos mostravam-se mais flaccidos); a *asthenia* (diminuição no vigor da contracção muscular) e por fim a *astasia* (descontinuidade no rhythmo e na fusão dos movimentos). Ver a respeito G. MARINESCO: *Physiologie du cervelet et ses applications à la neuropathologie* (*Sem. médicale*, 1896, pag. 214). Das outras prerogativas emprestadas ao cerebello, bem como das innumeraveis doutrinas por que se tem explicado o funccionamento desse complexo centro nervoso, nada diremos, nem nos toca fazel-o. Quanto ás theorias classicas consulte-se a these de FRANCISCO DE CASTRO : *Correlação das funcções*. Rio de Jan., 1880, pag. 55.

fibras do cortex cerebelloso comparativamente ao desenvolvimento dessas faculdades de locomoção e equilibrio, myelinização que já se apresenta acabada na epocha do nascimento naquelles animaes, que tanto que nascem, podem logo executar os citados attributos. [1] Com esta opinião consoa a de A. Lui. [2]

Emprehendendo neste rumo profundas indagações, poude concluir o auctor italiano que o cortex do cerebello assume a sua forma definitiva justamente no tempo, em que apparece nos animaes o poder de locomoção e orientação; que as cellulas de Purkinje são os elementos, que se vão desenvolvendo com mais regularidade, á medida que crescem, no animal, essas funcções; e, emfim, que haja ou não a capacidade locomotriz por occasião do nascimento, é a camada granulosa interna a que mais desenvolvida se revela.

No mechanismo da coordenação tambem provadamente influem a protuberancia e os tuberculos quadrigemeos.

Do papel da primeira já avisara Longet, estribado no facto de que a ablação da protuberancia, practicada em animaes, impossibilitava completamente a locomoção. Da mesma forma, os tuberculos quadrigemeos, orgams que se mostram grandemente desenvolvidos sobretudo nos animaes de visão rudimentar ou nulla, determinam, quando lesados, turbações no equilibrio e na coordenação motora.

Que a sensibilidade intervem na funcção que estudamos, tambem a clinica o assevera.

---

[1] W. Bechterew : *Les voies de conduction du cerveau et de la moelle.* Trad. de la 2me edit. allem. par C. Bonne. Par., 1900, pag. 493.

[2] A. Lui: *Osservazioni sullo svillupo istologico della corteccia cerebellare in rapporto alla facoltá della locomozione* (*Rivista sperimentale di Frenatria e di med. legal, dir. dal prof. A. Tamburini*, 1894, pag. 223).



No dominio physiologico é sabido que de orgams sensoriaes (impressões visuaes, tacteis e labyrinthicas) provêm as principaes incitações no centro cerebellar. E', portanto, do concurso de todos estes elementos que nasce a faculdade de coordenação e de equilibrio.

A visão, sem ser indispensavel no acto locomotor, tem todavia sobre elle accentuada ingerencia na boa regularidade dos movimentos.

A anesthesia da planta dos pés occasiona serios embaraços á marcha; porque dahi é que nasce normalmente o reflexo, a que Bonnier[1] nomeou *sentido pedioso*. De outro lado, a secção das raizes posteriores, ou dos cordões posteriores acarreta consideraveis perturbações no equilibrio e no andar; o que tudo nos demonstra como a conservação da sensibilidade tem immediata ingerencia na regularização das contracções musculares, indispensaveis a uma e outra funcção. E ninguem contesta que esses transtornos do equilibrio de origem medullar têm a sua causa efficiente na interrupção das vias conductoras, que trazem ao orgam central as impressões oriundas da superficie do corpo (Bechterew).[2]

O apparelho do equilibrio pode funccionar independentemente da actividade cerebral, e disso é prova concludente a possibilidade da estação e da locomoção, em animaes a que se retiraram os hemispherios cerebraes. Outras são, pois, as fontes da sua actividade, e entre estas prevalecem as excitações, que partem dos canaes semicirculares.[3] Do papel destes orgams

---

[1] P. Bonnier: *Le signal de Romberg*. (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, 1895, pag. 507).

[2] W. Bechterew: *Op. cit.*, pag. 492.

[3] E. Weill: *Des Vertiges*. Par., 1886, pag. 8.

fallou primeiro Flourens, consignando a estreita ligação funccional, que guardam com o cerebello, e pondo á mostra a identidade, que na genese das desordens locomotoras e do equilibrio provocam as lesões de ambos os apparelhos. [1]

A physiologia dos canaes semi-circulares tem fornecido assumpto a grande numero de hypotheses, destacando-se dentre todas a de Cyon, que faz delles o orgam peripherico do sentido do espaço, mediante o qual, mesmo abstrahidas as impressões visuaes e tacteis, conseguiriamos analysar os deslocamentos do nosso corpo, orientando-o.

De que as formações auriculares não correspondem unicamente ao sentido da audição, prova é, e evidente, o facto de que em muitos animaes inferiores com a presença de orgams

---

[1] Justamente contra a interpretação do illustre Flourens, tornada depois classica pelas observações de Menière, atravessou Bouillaud o seu vehemente protesto. Não quadrava á razão do eminente clinico francês o criterio das experiencias de Flourens; e dahi inferia, que ás lesões dos canaes semicirculares não pode caber responsabilidade immediata pelos desmanchos de uma funcção, sobre a qual, mesmo no estado physiologico, dizia, não tem esses canaes ingerencia de qualquer ordem. E mais : evidenciando a sua observação clinica que a maioria das molestias do ouvido interno, de que são os canaes parte integrante, não se acompanham de vicios na locomoção, nem no equilibrio, insiste Bouillaud, affirmando que no caso em que porventura estas existam não se tracta de uma influencia immediata e directa sobre os agentes da marcha, sinão e com certeza por via do cerebello, que esse sim, é capaz de taes effeitos. Tanto mais quanto, continua, ha entre uns e outro accentuada visinhança. Sem a lesão do cerebello, a dos canaes semi-circulares não conseguirá de per si só produzir as perturbações assignaladas : tal o conceito de Bouillaud. (*Les dérangements de la progression, de la station et de l'équilibration, survenant dans les experiences sur les canaux semi-circulaires ou dans les maladies de ces canaux n'en sont pas les effets, mais ceux de l'influence qu'elles exercent sur le cervelet. Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1881, tom. XCII, pag. 1030).

taes contrasta a ausencia da funcção auditiva, que em taes especies positivamente não existe, conforme esclareceu Bonnier[1].

Antes de nos transladar a outro ponto, tractemos, pois, do sentido do equilibrio, na justa noção em que se deve entender. Que haja um tal sentido, na accepção lata do termo, cousa é que ninguem nega. O equilibrio é de per si uma funcção distincta[2]. Não assim si o considerarmos no restricto da nomenclatura physiologica, onde um *sentido* é caracterisado pela dupla especificidade do excitante e da sensação: vibração sonora, sensação auditiva; vibração luminosa, sensação visual. D'ahi a exacta comprehensão do sentido do equilibrio[3]. Nem procede o

---

[1] PIERRE BONNIER: *L'audition chez les invertebrés* (*Revue scient.*, 1890, pag. 808, ou ainda: *Le sens auriculaire de l'espace*. Par., 1890, pag. 57: « Ces êtres, très élevés parfois dans la série, ne jouissent en réalité que du sens de l'espace révelé par contact, puis par ébranlements communiqués au milieu: ébranlements réguliers ou irréguliers, lents ou rapides, provoquant l'impréssion d'une trépidation plus ou moins délicate et rythmée, mais jamais celle d'un son tonal d'une hauteur caracterisée. »

[2] E. BRISSAUD: *Leçons sur les maladies nerveuses*. Rec. et publ. par H. Meige. Par., 1895, tom. I, pag. 286.

[3] Restabelecendo os termos da questão, disse Lugaro, com a sua incontrastavel auctoridade: « La fonction d'équilibre loin d'être un sens, est une fonction de rélation, où l'on distingue une phase sensitive, une phase de réflexion et une phase d'activité musculaire. Or, pour ce qui a trait à la prémière phase on ne connaît pas, comme pour un sens spécifique, une catégorie déterminée de *stimuli* qui lui soient propres, agissant sur des organes périphériques et spécifiques y provoquant des sensations spécifiques; on n'y surprend qu'une masse de sensations variées, appartenant aux autres sens; qui aquièrent, par leur groupement spécial, un rapport et une importance définis pour la position du corps relativement à l'action de la pésanteur et provoquant en reponse des réactions musculaires adéquates. » (*Sulle funzioni dei canali semi-circolari. Riv. di pathol. nerv. e mentale*, 1897 e 1898. Ver J. SOURY: *Le système nerveux central*. Par., 1899, pag. 1523).

argumento de que as impressões desse sentido são especialmente recebidas por um apparelho correspondente, os canaes semi-circulares: a experimentação attesta ser possivel restabelecer-se o equilibrio após a mutilação desses orgams.[1] Mas o equilibrio é a consequencia e a resultante da orientação (Grasset[2]): « D'après les sensations d'orientation, des ordres (conscients ou automatiques) vont influencier les contractions, les relâchements et le tonus musculaire. Le resultat de l'éxécution de ces ordres est l'équilibre, soit des diverses parties du corps les unes par rapport aux autres, soit du corps entier dans l'espace environnant. Cet équilibre, qui est une fonction constante, doit être maintenu, que le corps soit au repos ou qu'il soit en mouvement. »

Portanto, ha que considerar duas funcções distinctas, as quaes mutuamente se completam: « une fonction *centripète* d'orientation et une fonction *centrifuge* d'équilibre, l'ensemble des deux formant une fonction plus complexe que l'on peut appeller la *fonction d'équilibration* ». E então, como immediata consequencia, vias centripetas de orientação, vias centrifugas de equilibrio. Ora, como, segundo os casos, póde ser a funcção consciente e voluntaria, ou automatica e reflexa, dahi a diversidade dos centros que a presidem: no primeiro caso centros superiores e corticaes; no segundo, centros reflexos, em varias alturas.[3]

Sem descer á discriminação destas differentes vias e seus respectivos centros, não devemos calar, entre as vias centripetas, o chamado sentido muscular, variamente apreciado e

---

[1] Morat et Doyon: *Op. cit.*, pag. 397.

[2] J. Grasset: *Les maladies de l'orientation et de l'equilibre*. Par., 1901, pag. 50.

[3] Grasset: *Op. cit.*, pag. 52.

discutido pelos auctores. Em tal materia quasi tantas cabeças quantas sentenças.

Na verdade, percorrendo a vasta collectanea dos auctores que têm trabalhado no assumpto, no emmaranhado das opiniões, que não se ajustam, é difficil tomar pé. Observações de uns, experimentos de outros e a critica de todos formam um acervo tal, que é impossivel chegar a accôrdo. Nem pareça, que adoptando a expressão *sentido muscular*, não lhe reconheçamos impropriedade; comtudo, está por tal modo enraizada no uso que não nos cabia rejeital-a. Antes de dizermos o que acerca dessa questão nos interessa, fique desde já advertido, que não cahiria agora a proposito discorrer sôbre a existencia ou não do sentido muscular, materia aqui deslocada e, entre entendidos, ainda litigiosa. Quem desejasse instruir-se a respeito, com todas as indicações bibliographicas, e são muitas, com proveito consultaria o admiravel e completo trabalho de Victor Henri.[1]

Pelo que toca á funcção complexa da locomoção, no estado normal e pathologico, não é possivel descurar das sensações musculares e outras commummente designadas pela expressão *sentido muscular*.

Já dissemos, mais acima, o que se deve entender por sentido em physiologia; e tanto bastará, para que se não veja no que segue contradicção ou incongruencia.

Funcção adquirida por evolução, resultado de uma adaptação a condições mesologicas variadas, a locomoção só foi conquistada mediante as diversas impressões periphericas, que acabaram por determinar o apparecimento de um mechanismo complexo, como se deprehende do estudo, que até agora temos

[1] Victor Henri: *Revue générale sur le sens musculaire.* (*L'année psychologique.* 5.ème année, 1898, pag. 399-557.

feito. Como poderiam ser extranhas a esse complexo as differenças de resistencia, as de esforço por desenvolver, as modalidades de attitude etc., que sómente mercê da sensibilidade podiam ser conhecidas e realizadas? Porque faria excepção a funcção locomotora, quando as demais outra cousa não eram sinão consequencias do aperfeiçoamento, por exacta accomodação ás condições do meio? A sensibilidade, primitivamente geral, pouco a pouco se especializou, adquiriu modalidades, dividiu-se, por appropriação, em sensibilidade tactil, dolorosa, thermica, muscular e, em grau mais elevado, nas formas chamadas sensoriaes, gustação, olfação, audição e visão.

Com a profunda penetração, que era o traço mais caracteristico do seu grande cerebro, Trousseau anteviu com grande acerto o problema do sentido muscular, quando affirmava « que é por meio da sensibilidade, isto é, pela impressão produzida, a principio, sobre a pelle, depois sobre as partes profundas, em seguida sobre as superficies articulares, que nós apreciamos a fórma, o peso, a resistencia. » [1]

E, ainda, a proposito da ataxia locomotora progressiva, que estudou como mestre, o grande clinico do Hotel Dieu deixou bem patente o seu modo de entender. São suas estas palavras : « A sensibilidade cutanea e profunda representa aqui papel muito importante: esta sensibilidade é a reguladora dos movimentos.» [2]

Nem de outro modo pensava o incomparavel Duchenne, quando, em nome da clinica, respondia vantajosamente aos partidarios do sentido muscular, nomeadamente ao professor Jaccoud, que levava a sua convicção a ponto de affirmar

---

[1] TROUSSEAU : *Clinique médicale*. 8.me edit., Par., 1894, tom. II, pag. 623.

[2] TROUSSEAU : *loc. cit.*

que: « Ataxia do movimento significa abolição do sentido muscular » [1]

Para o reformador da neurologia a faculdade coordenadora é complexa, para ella contribue poderosamente e sob varias formas a sensibilidade.

São deste logar os conceitos que emittiu e foram evangelho para os estudiosos: « A sensibilidade muscular, escreveu Duchenne,[2] qualquer que seja o nome que se lhe dê, (sentido muscular de Ch. Bell, sentimento de actividade muscular de Gerdy, sensibilidade commum ou profunda de Axenfeld ou cœnesthesia dos allemães) a sensibilidade da pelle e, *acima de tudo, a sensibilidade articular*, vêm em auxilio da faculdade coordenadora; é assim que, na ataxia locomotora a desharmonia dos antagonistas vai augmentando proporcionalmente ao grau da paralysia da sensibilidade, sua profundidade e extensão, isto é, conforme a lesão da sensibilidade tem a séde na pelle, nos musculos, nos ossos, nas articulações ou em todas estas partes ao mesmo tempo; *mas todas essas especies ou graus de sensibilidade não fazem mais que aperfeiçoar o exercicio da faculdade coordenadora.* »

Quem assim se pronunciava, mal podia conciliar as suas idéas com a noção de um novo sentido, qual o sentido muscular; e, si por um momento empregou a expressão consciencia muscular, que provocou os vivos protestos de Landry e a critica judiciosa de Martin-Magron, foi para a abandonar logo, substituindo-a pela de *aptidão motora independente da vista.*[3]

---

[1] JACCOUD—*Les paraplegies et l'ataxie du mouvement.* Par., 1864, pag. 609.

[2] DUCHENNE: *Op. cit.*, pag. 772.

[3] DUCHENNE: *Op. cit.*, pag. 781.

Tão pouco parece procedente a critica, que lhe faz Claparède,[1] quando, ao censurar a Bell pela creação do sentido muscular, incidiu na mesma falta, admittindo uma consciencia muscular. Bastará a simples leitura dos pontos já indicados para dissipar qualquer duvida a esse respeito.

Consideremos agora as theorias modernas, e veremos que não differem, no facto essencial, das que nos foram transmittidas por Trousseau e Duchenne. De feito, o papel principal na percepção dos movimentos se attribue ás sensibilidades cutanea, articular e tendinosa, não tocando ás sensações proprias aos musculos sinão uma influencia secundaria ou, até, nulla. Rauber, W. James, Lewinski, Bastian, Mueller e Schumann, Goldscheider, Ziehen, etc.,[2] são os representantes da theoria moderna, que provavelmente será definitiva.[3]

Para tantas variedades da sensibilidade, indicará a physiologia vias centripetas diversas? E' ponto este, que ainda não consente solução definitiva, si bem que nada se opponha a admittirmos uma exacta correspondencia entre as especializações da sensibilidade e a existencia de vias afferentes distinctas. A dissociação da sensibilidade effectuada na syringomyelia não é facto, que andou por muito tempo ignorado? E a physiologia, esclarecida pela pathologia, não vai todos os dias soccorrendo a anatomia? Entretanto, ainda estamos tacteando nessa questão, a despeito dos admiraveis estudos de Bechterew[4] e das importantes investigações de Déjérine e seus discipulos. Para o notavel neurologista da Salpêtrière a conducção cen-

---

[1] EDOUARD CLAPARÈDE : *Du sens musculaire*. Genève, 1897, pag. 18.

[2] Citados por Claparède (*loc. cit.*).

[3] CLAPARÈDE : *Op. cit.*, pag. 27-28.

[4] BECHTEREW : *Op. cit.*

tripeta por vias distinctas na medulla não existe, e não podemos dar idéa mais segura da sua maneira de sentir neste assumpto, do que transcrevendo textualmente as palavras de Long, seu discipulo, no admiravel trabalho sobre as vias centraes da sensibilidade geral. « Il n'y a pas, conclue Long, lieu d'admettre que les sensations dites tactiles, douloureses, thermiques, musculaires, constituent autant de fonctions distinctes et que leur conduction medullaire se fait par des systèmes de neurones spécialement affectés à chacune de ses fonctions. »[1]

Haverá para a sensibilidade uma representação cortical especial, distincta da zona motora, como admittiam Ferrier Horsley, Schäeffer e outros? Ou a zona rolandica, como pensavam Schiff, Munk, Bastian, seria exclusivamente sensitiva, e representaria a séde de percepção das sensações musculares, tacteis, dolorosas e thermicas, produzindo sómente a sua destruição perturbações da sensibilidade e consecutivamente desordens motoras? Ou devemos, remontando a Hitzig, acceitar uma theoria mixta, considerando com Luciani, Seppilli, Tripier, Tonnini, Mott e Galtz, os centros corticaes como sensitivo-motores, formados pela reunião de centros motores e sensitivos, superpostos, mas até certo ponto independentes ou finalmente, acompanhando Tamburini, classifical-os como centros reflexos superiores e conscientes?

A esse difficil problema da physiologia nervosa, nos limites dos conhecimentos actuaes, só é permittido responder com Déjérine, a quem o methodo anatomo-clinico, auxiliado pelo methodo experimental auctorisou a concluir: « En resumé, la méthode anatomo-clinique et la méthode expérimentale prouvent que la motilité, la sensibilité générale et le sens

[1] EDOUARD LONG : *Les voies centrales de la sensibilité générale. Travail du laboratoire du* DR. DÉJÉRINE. Par., 1899, pag. 40.

musculaire ont la même localisation corticale. La region dite motrice de l'écorce cérébrale est une zone sensitivo-motrice.» [1]

Si taes são as conquistas, e são muitas, que a neurologia deve ao methodo experimental e sobretudo ao anatomo-clinico, que tão fecundo se mostrou nas mãos de Charcot e seus discipulos, é muito de prevêr, que os seus limites se ampliem consideravelmente, sob o influxo do methodo myelogenetico, adoptado com grandes vantagens por Flechsig e o qual já conta por si essa admiravel discriminação de centros de projecção e de associação. Como se acham elles distribuidos e qual a ordem chronologica de sua formação e desenvolvimento, no que concerne á motilidade, á sensibilidade, geral e especial, tudo claramente vem exposto na communicação feita ao 5° Congresso Internacional de Physiologia, reunido em Turim em Setembro de 1901.[2]

Investiguemos, agora, o phenomeno psychico relativo ao chamado sentido muscular, encarando principalmente as noções que nelle se englobam.

Os psychologos modernos, apoiados em solidas experiencias, chegaram a um resultado que satisfaz a maior parte dos espiritos.

Sob a denominação de sentido muscular comprehende-se um conjuncto de sensações afferentes oriundas sobretudo da

---

[1] LONG: *Op. cit.*, *loc. cit.*, pag. 121. No mesmo sentido já se pronunciára o notavel experimentador americano Dana, de Nova-York, quando affirmou que os *centros motores e sensitivos são identicos no homem*; *os centros sensitivos são mais diffusos*. (*American Journ. of nervous diseases*, 1895, citado por Bechterew).

[2] PAUL FLECHSIG (Leipzig): *Ueber die Entwikelungs-Geschichtliche (myelogenetische) Flächengliederung der Grosshirnrinde des Menschen* (*Archives Italiennes de Biologie*, tom. XXXVI, 1901, pag. 30-39).



contracção dos musculos, da extensão dos tendões, dos ligamentos e da pelle, do attrito e da pressão das articulações.

As pesquisas de Magnin, em varios casos de hystero-epilepsia no serviço de Dumontpallier, no hospital da Pitié, ajustam-se perfeitamente ás de Bloch,[1] de que são uma verdadeira contraprova. As interessantes investigações de ambos estes auctores justificam esta conclusão, acceita por Gley:[2] «O sentido muscular reduz-se a sensações puramente afferentes.» Devemos consignar aqui, que quem mais profundamente viu nesta questão, foi o eminente psychologo americano William James, cuja fina penetração e alta philosophia, resaltam de todos os seus escriptos.

Tomando a noção de sentido muscular, como uma somma de sensações afferentes, James a considera como a noção de movimento; o sentimento de esforço, esse não é sinão um estado de consciencia, como os outros. Ou pelas suas proprias palavras: « L'idée, la notion, la pensée d'un mouvement, c'est cette perception sensible que nous en obtenons pendant qu'il se produit ou après qu'il est accompli. Qu'est-ce que cette perception sensible? Que semble t-elle être intérieurement? Je reponds sans hésiter: c'est un agrégat de sentiments afférents qui proviennent d'abord de la contraction des muscles, de l'extension des tendons, des ligaments et de la peau, du frottement et de la pression des jointures; et, secondairement de l'œil, de l'oreille, de la peau, du nez au du palais, organes qui peuvent

---

[1] A. M. Bloch: *Expériences sur les sensations musculaires* (*Revue Scientifique*, 1890, pag. 294).

[2] E. Gley: *Études des Psychologie phisiologique et pathologique.* Par., 1903, pag. 253.

en totalité on en partie être affectés indirectement par le mouvement d'une autre partie du corps.» [1]

Em termos mais ou menos equivalentes, se exprimia Goldscheider, [2] para quem, bem como para a maioria dos physiologistas, a sensação de movimento promana do attrito das superficies articulares, da tensão ou frouxidão das capsulas e ligamentos articulares, da extensão dos musculos, tendões, etc. Quanto ás sensações articulares, ellas representam um papel preponderante, sinão exclusivo.

Nem se argumente, contra tão categoricas affirmações, que estas impressões, sejam fracas ou obtusas para promover effeitos tão pronunciados: bastará consideral-as na sua totalidade para ahi ver desde logo um excitante assás apreciavel. E' o que Schäffer, com muita propriedade, chama « *Reizsummation.*[3] »

Como se desdobram os elementos contidos no sentido muscular é o que passamos a discutir.

Analyticamente considerado, o sentido muscular comprehende varias noções, ou melhor, quatro noções differentes que, por ordem de importancia são: noção de posição, de movimento passivo, de movimento activo e de resistencia ou de força.

---

[1] William James: *The Feeling of Effort*. Boston, 1880, trad. para o francês in: *La Critique Philosophique* (de Renouvier), 1880, vol. IX, pag. 127. Cit. por E. Gley (*loc. cit.*, pag. 258). Vêr tambem: *Principii di Psychologia*, traducção italiana, annotada, do Dr. Ferrari, Milano, 1901, pag. 608-610.

[2] Goldscheider: *Du Bois Archiv.* 1889, pag. 492 (citado por Claparède, *op. cit.*, pag. 39).

[3] Schäffer: *Pfluger's Archir*, XLI, 1887, pag. 566-640 (citado por Claparède, *op. cit.*, pag. 40).

A expressão sentido muscular, abrange, pois, um complexo e não uma unica noção.

Combatendo com grande ardor o sentido muscular creou Pierre Bonnier [1] o sentido das attitudes, que devidamente examinado, corresponde á noção de posição.

« O sentido das attitudes segmentarias ou totaes, corresponde á noção clinica de consciencia da posição dos membros e do corpo ; os movimentos passivos ou activos sendo apenas percebidos como variações de attitudes » : tal é o conceito que Cherechewsky [2] propõe, para substituir o de sentido muscular.

Ao discipulo e enthusiasta das idéas de Bonnier, pareceu que a noção de sentido muscular, comprehendia ainda, sob outro aspecto, a sensação de innervação, nos casos de movimentos activos, correspondendo á consciencia da manutenção activa e voluntaria, ou da variação das attitudes. Nesta sensação não intervem nenhuma consciencia da actividade ou sequer da existencia dos nossos musculos.[3] Contra essa theoria levantou-se a auctorisada voz de Claparède,[4] sustentando com bons argumentos a noção de sentido muscular, tal como o desenvolvemos, e mostrando a inconsistencia da hypothese de Bonnier, que digamos de passagem, não conseguiu fazer adeptos.

---

[1] Ver P. Bonnier: *Vertige.* Par., 1893. (Coll. Charcot-Debove). No mesmo sentido: *L'orientation.* Par., 1900, pag. 28 e seg.

[2] Jacques Cherechewsky : *Le sens musculaire et le sens des attitudes.* Par., 1897, pag. 91.

[3] Cherechewsky : *Op. cit. loc. cit.*

[4] Ed. Claparède : *Avons-nous des sensations specifiques de positions des membres ?* (*Année psychologique,* tom. VII, 1900, pag. 249-263).

Nada obstante, procurou Bonnier[1] retorquir ás objecções de Claparède, não conseguindo, comtudo, adduzir melhores provas em favor de sua opinião, chegando até a affirmar, que o exposto actual de sua doutrina « annulla todos os precedentes. »

Ainda desta feita, coube a Claparède[2] rebatel-o victoriosamente, urdindo contra as idéas desse auctor o mais tremendo libello, como facilmente se convencerá quem ler o monumental artigo recentemente publicado na Iconographia da Salpêtrière.

Tractando, agora, da noção de movimento passivo, vemos que tambem lhe correspondeu um sentido, denominado « kinesthesico. »

Verberando a expressão sentido kinesthesico ou antes a de sentido muscular, prefere Grasset[3] dizer « funcção kinesthesica », reservando, porém, esta formula para designar « a sensação de actividade muscular no repouso, sem deslocamento do membro. »

A sensação de actividade muscular conduz á idéa do movimento activo, que tão grande papel assume na percepção complexa que, desde Hoffmann,[4] é impropriamente cognominada « sentido estereognostico. » A noção da corporabilidade dos objectos, que corresponde áquella expressão, é a percepção da forma e do volume dos corpos, obtida mediante o exercicio regular da sensibilidade, sob varias formas.

---

[1] Bonnier: *Le sens des attitudes* (*Nouv. Iconogr. de la Salpêtr.*, n. 2, 1902, pag. 146).

[2] Claparède: *A propos du soi-disant « Sens des attitudes »* (*Nouv. Iconogr. de la Salpêtr.* 1903, n. 1, pag. 42).

[3] Grasset: *Leçons de clinique medicale*, 4ème série, 1903, pag. 604.

[4] Hoffmann: *Diss. Inaug.* Strasburg, 1883 (citado por Claparède).

Por ser extranho á materia, sobre a qual vamos discorrendo, só de leve tocamos neste ponto, encaminhando, quem se interessar pelo assumpto aos estudos de M.lle Markova [1], Burr [2], Walton e Paul [3] e sobretudo aos de Claparède, [4] que introduziu na sciencia a locução *percepção estereognostica*, actualmente consagrada.

Chegamos, por fim, á noção de força ou de resistencia, completando dest'arte a noção complexa de sentido muscular que abriu ensejo a esta digressão.

Aqui, como na maior parte das questões de psychologia, sinão em todas ellas, temos de ceder espaço ás idéas fundamentaes do grande philosopho Herbert Spencer [5], cujos escriptos formam os alicerces scientificos da psychologia moderna.

---

[1] MARKOVA (M.lle KLAUDIA): *Contribuition à l'étude de la perception stéréognostique.* Th., Genève, 1900 (Analyse feita *in L'année Psychologique.* 7ème année, 1900, pags. 570-572).

[2] BURR: *Stereoagnosis and allied conditions (Amer. Journ. of the med. sc.,* CXXI, 1901 (Analyse *in L'Année Psychologique,* 5ème année, 1902, pag. 461-462).

[3] WALTON ET PAUL: *Contr. to the study of the cortical sensory areas (Brain,* XXIV. 1901, analysado *in L'Année Psych.*, 1902, pag. 462).

[4] CLAPARÈDE: *Perception stéréognostique et stéréognosie (L'Année Psychologique,* 5ème année, 1898, pag. 65-81), e ainda *La perception stéréognostique dans deux cas d'hémiplégie cérébrale infantile (Journal de Physiologie et de Pathologie générale,* 1899, pag. 1001.»

[5] Despertada, apenas, da funda commoção que lhe causou a morte de Virchow, o maior representante da medicina nos tempos hodiernos, eis que já se descobre a sciencia, á beira do tumulo daquelle que lhe foi orgulho, o mais profundo pensador dos nossos dias, privilegiada mentalidade que realizou a vasta synthese da philosophia moderna. O sabio que dictou os *Primeiros principios*, o Aristoteles moderno na phrase de Francisco de Castro, forma com Shakespeare e Darwin essa trilogia, de que com justo desvanecimento, tanto se ufana a grande patria inglêsa.

Para Spencer a percepção de resistencia é fundamental, tanto pelo que concerne á sua origem, á sua universalidade e continuidade, quanto porque ella serve para traduzir todas as outras, ao passo que não se traduz em nenhuma [1].

Apezar do seu caracter de universalidade, não se a póde confundir com a sensação de actividade muscular ou noção do movimento activo; por isso, não nos parece que assista razão a Beaunis, quando escreve que « o sentimento de esforço voluntario, a consciencia que temos de nossa actividade motora é precisamente o germen das nossas idéas de resistencia » [2]. Nem tão pouco quando, citando Taine, se exprime deste theor: « En realité la sensation de resistance n'est que la sensation de mouvement musculaire empeché » [3]. Ora, si analysarmos a sensação de resistencia, acompanhando Claparède, veremos que ella comprehende: uma sensação de contacto e de pressão cutanea; a representação de um movimento a executar; sensações de contracção muscular, de pressões articulares, etc., sufficientemente intensas; ausencia da sensação kinestesica; e finalmente uma tensão dos musculos em actividade, tensão muito mais consideravel do que a que acompanha o movimento, porquanto aqui a contracção muscular não é seguida de uma approximação das partes sobre as quaes se inserem as extremidades dos musculos em acção [4]. Sem levantar mão do trabalho de Claparède, de que nos vamos soccorrendo, vemos que as condições que caracterizam os estados em que o corpo lucta contra uma resistencia, são, de um lado sensações musculares e articulares

---

[1] HERBERT SPENCER: *Principes de Psychologie*. Trad. de TH. RIBOT ET A. ESPINAS. Par., 1875, tom. II, pag. 246.

[2] H. BEAUNIS: *Les sensations internes*. Par., 1889, pag. 123.

[3] BEAUNIS: *eodem loco*.

[4] ED. CLAPARÈDE: *Du sens musculaire*. Genève, 1897, pag. 50-51.

de uma intensidade desusada e não em relação com o movimento executado, de outro uma tensão muscular de intensidade desusada e não em relação com a contracção effectuada. Em conclusão : a noção de resistencia repousa sobre um desaccôrdo, uma falta de parallelismo, uma desharmonia nas associações habituaes, um choque na consciencia, sobre um que de inesperado, de desusado, de desproporcionado, de insolito [1]. Nem menos categorico, foi Spencer, quando affirmou : « O nosso conhecimento de resistencia é adquirido pelas sensações de *pressão* e *tensão* musculares » [2].

A acção por contacto directo, sendo a primeira, sempre presente e particularmente importante, ao mesmo tempo que é a mais simples e a mais bem definida, torna-se por isso mesmo aquella de que todas as outras são meras representações.

E a sensação de resistencia, que nos dá a conhecer esta acção fundamental, é, porque assim o digamos, a lingua materna do pensamento, a que serve para registar todos os primeiros conhecimentos, e na qual se podem traduzir todos os signaes aprendidos mais tarde. Della promanam as nossas idéas fundamentaes, assim de materia e espaço, como de movimento e força [3].

O estudo, embora perfunctorio, que acabamos de fazer acerca do sentido muscular, si não fôra obrigado neste capitulo encontraria sua justificativa, na apreciação do signal de Romberg, para cuja interpretação é mister invocar as noções que deixamos resumidas.

---

1 Ed. Claparède: *Op. cit.*: pag. 51.

2 H. Spencer: *Op. cit.*, pag. 247.

3 H. Spencer: *Op. cit.*, pag. 242 : « Ainsi, matière, espace, mouvement, force, toutes nos idées fondamentales naissent par généralisation et abstraction de nos experiences de la resistance ».

Como é sabido, o signal de Bracht-Romberg, tem grande valia no diagnostico da tabes dorsualis, ainda que no seu inicio.

Consiste elle em privar o doente do auxilio da vista, ordenando-se-lhe a occlusão dos olhos e provocando dest'arte a impossibilidade do equilibrio e pois da marcha. De feito, perca o doente o amparo da vista, e logo começará o corpo a oscillar, pendendo ora para um lado, ora para outro, em busca de apoio, que não sendo encontrado determinará fatalmente a queda. E' que no ataxico o equilibrio e a marcha só são possiveis mercê do concurso da vista ; nelle a perda do sentido muscular encontra um correctivo no olhar, que se torna tão indispensavel, que fez dizer a Althaus: [1] «o doente se serve dos olhos á maneira de muletas.»

Em verdade, tão necessario é o recurso da visão para o manter do equilibrio e para o andar, que desajudado desse meio difficilmente pode o doente evitar a queda, experimentando mesmo a sensação de terror ou de angustia. Muito em começo da affecção, já o signal de Romberg se acha presente; razão por que assume grande valor na diagnose della.

Ora, não são dos periodos adeantad[redacted] precoces as desordens [redacted], superficial e profunda, [redacted] articular, etc., e que, por certo, muito [redacted]onam com phenomeno de Romberg.

A maioria dos auctores, sinão todos, filiam o signal de Romberg á ausencia do sentido muscular, não havendo mister em abono deste asserto, sinão invocar as auctoridades mais reconhecidas e entre ellas nomeadamente Brissaud [2] que em

---

[1] J. Althaue: *Leçons sur les maladies de la moelle épinière*. Trad. de l'angl. por J. Morin. Par., 1885, pag. 224.

[2] E. Brissaud: *Op. cit.*, tom. I, pag. 279.

admiravel licção, tão de perto tractou o assumpto. Para o digno discipulo e successor de Charcot, o signal de Romberg, que é de todos o mais significativo, e de algum modo pathognomonico da molestia de Duchenne, «é por excellencia e salvo muito raras excepções, a prova de que o sentido muscular está abolido.»

Si remontarmos ao velho Jaccoud, depararemos o mesmo conceito: « A occlusão dos olhos, diz o notavel clinico, aggrava a desordem da locomoção; no caso de anesthesia musculo-tactil estes effeitos são muito mais intensos e acompanhados de um profundo sentimento de terror; estes effeitos singulares da occlusão dos olhos resultam da anesthesia musculo-tactil; elles não são observados, seja qual fôr o grau da ataxia, quando a sensibilidade se acha intacta.» [1] Nem outro é o modo por que se pronuncia o erudito professor belga Vanlair, neurologo de competencia provada. «O symptoma de Romberg, diz o acreditado professor [2], nada tem que vêr com a ataxia, porque frequentemente este phenomeno se apresenta

---

[1] JACCOUD: *Traité de Pathologie interne.* Par., 1883, tom. I, pag. 650-651.

[2] C. VANLAIR: *Manuel de Pathologie interne.* 2me edit., Liége, 1891, pag. 188.

Na mesma ordem de idéas encontramos o professor Eichhorst: « Um facto bem curioso, diz o clinico de Zurich, é aquelle sobre o qual Leyden chamou a attenção: a anesthesia tabida não só interessa a pelle como tambem attinge as aponevroses, os tendões e os musculos. A perversão do sentido muscular é para notar-se aqui como importante e figura entre os symptomas mais curiosos. O symptoma de Bracht-Romberg liga-se, na maioria dos casos á perversão do sentido muscular.»

HERMANN EICHHORST: *Traité de Pathologie interne et de Therapeutique.* Par., 1889, vol. III, pag. 213.

muito antes que a ataxia se tenha manifestado. Elle depende da anesthesia muscular e tactil. »

Contra essa opinião, aliás corrente, levantou-se Grasset, considerando o signal de Romberg como independente das desordens da sensibilidade e procurando com o auxilio de Trousseau e Duchenne, cujas idéas, porém, não dissentem das que vamos defendendo, incluir o phenomeno de Romberg no grupo das vertigens. Para o eminente professor de Montpellier, o signal que descrevemos, é um symptoma especial, uma vertigem particular á ataxia locomotora, que se não deve confundir com as outras vertigens communs, as quaes podem existir na tabes e ser mesmo della um symptoma precoce.[1] A despeito do nome do seu auctor, a interpretação de Grasset não encontrou seguidores.

Subordinando o signal de Romberg, á perda do sentido muscular ou á perversão delle, quer nos parecer que não se afastam da verdade os neurologistas modernos. E, no caso, nenhuma opinião se nos apresenta mais valiosa que a de Déjérine,[2] cujo apoio tanta vez temos invocado.

Fazendo, com o destaque que merece, a descripção do phenomeno de Romberg, Déjérine filia-o em parte ás desordens da sensibilidade tactil, muscular e articular, ás perturbações nos movimentos isolados, nos movimentos de conjuncto, nas attitudes e no equilibrio, na ataxia emfim, que deixando

---

[1] GRASSET: *Leçons de Clinique medicale*, 2ème serie, 1896, pag. 313. E' deste tom a sua conclusão: « Je vous dirai que je n'ai pas la pretention ici de fournir une explication pathogenique de ce trouble. Je veux simplement le placer dans sa vraie famille physiologique; je veux le faire sortir du groupe des desordres fonctionnels tenant aux sens musculaire où tout le monde le met, et le ranger dans celui des vertiges où classiquement on ne veut pas l'accepter. »

[2] DÉJÉRINE: *Séméilogie du système nerveux* (*Traité de pathol. génér*, publ. par CH. BOUCHARD. Par., 1901, tom. V, pag. 632).

de ser corrigida pela vista, produz a situação caracteristica do alludido signal.

E, ferindo directamente o conceito de Grasset, assim se exprimem Blocq e Onanoff: « Nous ne saurions, à l'exemple du professeur Grasset, ranger parmi les vertiges le signe de Romberg. La perte de l'equilibre qui survient dans ses conditions paraît en effet resulter de l'absence ou de la diminution du sens musculaire, et non pas, selon d'avis de cet observateur, de l'anesthésie plantaire»[1]. A' opinião destes ultimos auctores se ajusta a de Fournier,[2] e tanto como esta, a de Strümpell.[3]

---

[1] PAUL BLOCQ ET ONANOFF: *Séméiologie et diagnostic des maladies nerveuses*. Par., 1892, pag. 62.

[2] ALFRED FOURNIER: *De l'ataxie locomotrice d'origine syphilitique*. Par., 1882, pag. 181.

[3] ADOLPHE STRÜMPELL: *Traité de Pathologie speciale et de Therapeutique des maladies internes*. Par., 1899, tom. III, pags. 233 e 240.

CAPITULO III

Valor clinico das desordens da marcha

Importancia do assumpto.— Regras do exame clinico.— Necessidade de uma classificação no estudo das dysbasias.— Classificação physiologica de Blocq.-- Tentativa original de classificação pathogenica.— Classificação clinica : *dysbasias unilateraes, dysbasias bilateraes.*

No vasto capitulo em que se enquadra a symptomatologia das affecções nervosas occupam as irregularidades da locomoção um plano proeminente. Em verdade, é amiude attentando nos vicios do andar que o espirito do clinico encontra onde estribar o seu juizo e instituir a competente individuação diagnostica. Taes estados pathologicos trazem frequentemente, no correr da sua evolução, ou nas suas avançadas, anomalias na andadura humana. Ao medico experiente, simi-lhante elemento é por vezes decisivo, enveredando o diagnostico pelo seu verdadeiro rumo, guiado então por esses indicios, que assumem valor pathognomonico. Outras vezes, quando não chegue até lá (e mal avisado andaria quem se afoitasse sempre a aventurar diagnosticos inspirado nesse só elemento clinico) é, todavia, precioso subsidio no depoimento da molestia. Nem é preciso pôr mais na carta, para encarecer o eminente valor semeiotico das perturbações locomotoras.

Do que levamos dicto não se induza, entretanto, que as desordens da marcha sejam sempre indicação de molestia nervosa. Não ; e desde o caminhar anormal dos aleijados até o dos doentes de lesões de natureza cirurgica (fracturas, luxações, etc.), nos membros inferiores, outras são as causas, e

outro o mechanismo que entra em jogo. E' bem claro que disso aqui não se tracta, sinão e tão somente das modificações da perambulancia foreiras e consequentes ás affecções nervosas e musculares.

Das especies de andar pathologico nas psychopathias diremos incidentemente, sendo tão diversas que fôra impossivel enfeixal-as num conjuncto. [1]

Explorando o andar do doente, no duplo intuito de firmar a diagnose differencial entre os diversos typos de marcha pathologica, e, feito isto, indagar das relações de dependencia e causalidade entre o symptoma observado e a molestia productora, o exame clinico, para ser fructuoso, tem de se pautar por um conjuncto de regras, donde não ha fugir. [2]

---

[1] Ver ENRICO MORSELLI: ***Manuale di semiotica delle malattie mentali.*** Milano, 1894, tom. II, pag. 223 e WEYGANDT: ***Atlas manuel de psychiatrie, edit. franç. par*** J. ROUBINOVITCH. Par., 1904, pags. 319 e 381.

[2] Não se deve, outrosim, perder de vista a influencia da variação individual no acto da marcha, cujos typos, executando-se physiologicamente sob o mesmo padrão, variam ligeiramente de um individuo a outro. Si, com referencia a esta funcção, não se pode repetir a noção, verdadeira quanto á voz humana, de que tantos são os seus typos quantas as boccas que fallam, não ha negar, todavia, que cada individuo anda por seu modo, esse traço tambem entra na identificação da nossa physionomia. A proposito diz Richer (***Traité de phys. biol. publ. par*** D'Arsonval etc., pag. 205): «... o ruido dos passos basta para nos darmos a conhecer. Como a attitude e o porte, tem o andar a sua expressão physiognomonica, cujo fundamento se encontra em nossa constituição physica e moral. As condições mechanicas da conformação do esqueleto e a disposição das massas musculares destinadas a movel-o acabam necessariamente por trazer variadas modificações nos movimentos, tão complexos, de que se compõe a marcha. Da mesma forma, tambem o moral nella se retrata, imprimindo a cada um delles accentuação particular; e é de todas estas modificações, minimas é verdade, mas cuja reunião forma um conjuncto muito caracteristico, que se compõe o andar de cada

Escusado é dizer que, sempre que for possivel, deve o paciente dar-se a exame despido, caminhando a principio em direcção ao observador. Observe-se-lhe depois a marcha de traz e lateralmente.

Então se verificará: si o doente pode ou não andar, e, em caso affirmativo, si a marcha se faz em linha recta, ou si ha tendencia a desvio para um lado, para outro, ou para ambos; si ha propensão á queda, e em que sentido [1]; si as desordens se iniciam em começando o andar, ou si, ao contrario, se entremeia certo lapso de tempo, apparecendo ellas somente depois de caminhados alguns passos. [2]

---

um de nós.» Todavia, de um modo geral, poderemos dizer que o passo pathologico é em si mais regular do que o passo normal; e, affirmando este conceito, dá-lhe o porque Gilles de la Tourette quando assim se explica: «... dans le cas normal *c'est l'individu qui marche* et qui peut modifier ou varier sa marche; dans le second cas *c'est la maladie elle même qui marche* et non le malade, et, si celui-ci a quelque puissance, il l'emploiera à régulariser le type de locomotion creé par la maladie elle-même.» (*Op. cit.*, pag. 75).

[1] Ver *Clinical methods. — A guide to the practical study of medecine*, by ROBERT HUTCHISON and HARRY RAINY. London, 1899, pag. 486.

[2] Assim quando os membros inferiores são tomados de caimbra, depois do percurso de alguns metros. Ver CHOUPPE: *Contracture des membres inférieurs provoquée par la marche.* (*Gaz. méd. de Paris*, 1877, n. 11, pag. 138).

Comquanto pela sua natureza escape á nossa critica, merece ainda apontada, para exemplificar a hypothese em que as irregularidades locomotoras só se patenteiam tempo depois de começada a marcha, essa por mais de um titulo curiosa *claudicação intermittente*, syndromo commum na raça cavallar, por vezes registado na pathologia humana. (CHARCOT: *Gaz. médic. de Par.*, 1859, pag. 282, e *Leçons du mardi à la Salpêtr.*, 1887, pag. 53. Egualmente: F. BOURGEOIS: *Contribuition à l'étude de la claudication intermittente par oblitération artérielle*, Thèse, Par., 1897 e S. GOLDFLAM: *Ueber intermittirendes Hinken. Deutsche Med. Wochenscr.* 1895, pag. 587.) Regra geral, nas molestias nervosas, tanto que começa a marcha, logo se denuncia a dysbasia.

Em certos casos este exame se completa procedendo-se a manobras especiaes, adequadas ao fim que se propõem: assim, quando se visa pôr á mostra a ataxia, ainda no seu nascedouro.

Com o exame da marcha anda inseparavel o das funcções de equilibrio.

Postas estas considerações, transparece a necessidade de classificar os multiplos typos particulares das desordens da locomoção. Ora, as molestias que, seja qual for o mechanismo, são capazes de incutir na marcha taes defeitos, contam-se em avolumado numero: affecções do systema nervoso, de variada localização, central ou peripherica, ess'outras cujas alterações somaticas escapam aos recursos do saber contemporaneo, e por isso, se dizem funccionaes, ou, ainda, affecções do systema muscular, sejam estas primitivas ou decorram de processo pathologico inicialmente assestado no territorio nervoso. E, quando houver tal affecção, que, sem ser de uma ou de outra casta, acarrete comtudo vicios na marcha (haja vista o grupo das molestias infectuosas, toxicas e diathesicas), sempre ha de existir de intermedio a perturbação do systema nervoso, que, afinal, em ultima instancia, é que responde pelo phenomeno. [1]

Filiando todas as aberrações da marcha á alteração nas funcções do systema nervoso, organizou Blocq [2] a sua classificação physiologica. E, como são quatro as referidas funcções, (motilidade, sensibilidade, psychismo e trophicidade), de qua-

---

[1] Blocq: *Op. cit.*, pag. 31 « C'est par la moyen des *nevrites* que bon nombre de maladies infectueuses, toxiques ou diathesiques occasionent de la paraplégie.»

[2] *Op. cit.*, pag. 39.

tro diversas naturezas serão as dysbasias, tal seja daquellas a funcção compromettida. Ainda mais: como a funcção póde ser abolida, perturbada ou reforçada, cada grupo se ramifica em tres sub-divisões.

Classificação de Blocq	Dysbasias motoras	acinetica
		paracinetica
		hypercinetica
	Dysbasias sensitivas	anesthesica
		paresthesica
		hyperesthesica
	Dysbasias psychicas	afunccional
		parafunccional
		hyperfunccional
	Dysbasias trophicas	atrophica
		paratrophica
		hypertrophica

Quer-se-nos afigurar todavia que, fazendo finca pé no puro conceito pathogenico, poderemos de outra forma enquadrar as dysbasias. Para isso, valendo-nos do que já dissemos instituimos de propria lavra o quadro que se segue:

Classificação pathogenica (original)	dysbasias neuropathicas	centraes	funccionaes
			organicas
		periphericas	funccionaes
			organicas
	dysbasias myopathicas	primitivas	(myopathias primitivas)
		secundarias	(myopathias secundarias)

Inspeccionando esta chave, talvez a muitos pareça extranha a categoria funccional das dysbasias neuropathicas periphericas. De tal surpreza não lobrigamos, porém, o motivo; antes, com segurança o affirmamos, essa subdivisão, sobre

repousar em logica segura, se estriba por egual na evidencia dos factos. Fazendo-nos echo de similhante conceito repetimos a licção, que amiudadas vezes lembrava Francisco de Castro aos seus discipulos, advertindo em que nem toda a paralysia peripherica é necessariamente feitura de um processo nevritico.

Para a descriminação clinica das irregularidades da marcha se comprehende, entretanto, que noutro criterio deva assentar a classificação. Ponto é esse, por isso mesmo, difficil de encetar.

Devem as dysbasias grupar-se consoante as molestias que as produzem? Evidentemente não; porque uma tal norma não simplifica, sinão balburdía e confunde qualquer tentativa de systematização. Assim, pode bem uma dada molestia concorrer com dysbasias de caracter differente. Tomando exemplo da hysteria, vemos que de varios modos occorre determinar ella perturbações na marcha, já quando inculpada do syndromo da astasia-abasia, já mediante a intercurrencia de uma hemiplegia, etc.

De outro lado, dysbasias morphologicamente identicas acontece responderem a molestias distinctas. Sem levantar mão do typo hemiplegico, observe-se que, ao menos em certa phase, tanto quadra elle á hypothese da hysteria, como se amolda a esse outro genero, da hemiplegia organica, qualquer que seja a sua respectiva etiologia. Accresce a tudo isso que a forma da dysbasia pode mudar completamente com o evolver da molestia.

O argumento nosologico não pode pois satisfazer, no caso; tudo seria revolver, vingando esse criterio, na farragem de factos desconnexos.

Egregios escriptores, apreciando o assumpto, dividem as dysbasias em tres categorias, a saber: *andar ataxico*, *andar*

espastico e *andar paralytico*. Assim Biondi, [1] assim Dercum e Weir Michell. [2]

Outros, como Fazzio e Sgobbo, [3] attendendo a uma noção localizadora, coordenam as dysbasias em quatro grandes grupos: dysbasias de typo *cerebral*, *espinal*, *cerebellar* e de *localizações varias e mal definidas*, abrangendo os dois primeiros a marcha paralytica, espastica e ataxica.

Applicando-se ao entendimento da materia muito outro foi o plano de Gilles de la Tourette, [4] distribuindo as dysbasias em *unilateraes* e *bilateraes*, segundo se manifesta o desmancho apenas em um ou, ao contrario, simultaneamente, nos dois membros inferiores. Nesta ultima, ha, na marcha bilateral, que distinguir do *andar rectilineo* o *andar titubeante*.

Fazendo a apologia dessa divisão, completa-a Blocq dichotomizando os differentes grupos, segundo existe ou não o elemento espasmodico, e considerando, outrosim, a marcha mixta oriunda da possivel combinação de varios typos. Não precisa de maiores elogios a classificação de Blocq, acceita por Sallard, [5] adstrictos á qual rotearemos a nossa descripção.

Todavia, attendendo a certas considerações, que a seu tempo serão desenvolvidas, temos por acertado modifical-a num ou noutro ponto, quanto á substancia e á linguagem.

---

[1] ADOLFO BIONDI: *Manuale di clinica medica propedeutica*. Milano, 1897, pag. 528.

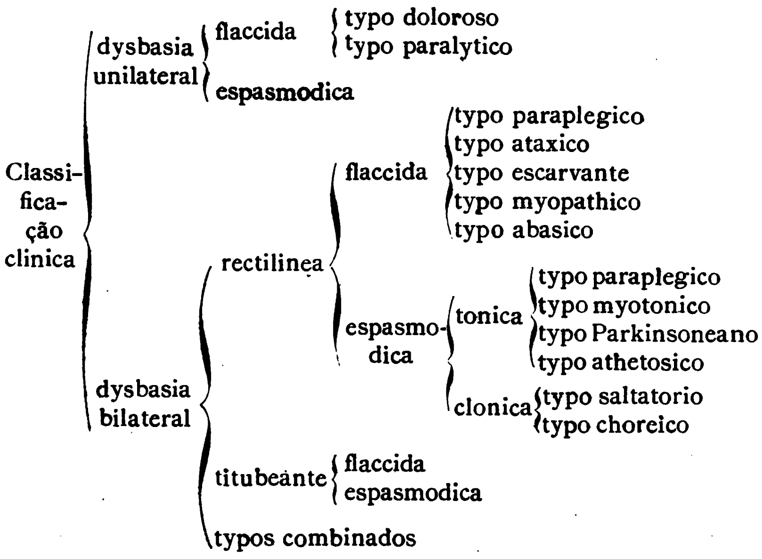
[2] *A text-book on nervous diseases by american authors*, edited by F. X. DERCUM, 1895, pag. 21: « The typical abnormal gaits group themselves into the *ataxic gait*, in which the movements are not properly coordinated; the *spastic gait*, in which the legs are held very rigidly; and, lastly, the various *gaits of simple weakness*, in which one or both legs are partially paralysed. »

[3] FAZZIO e SGOBBO: *Op. cit.*, pag. 546.

[4] *Op. cit.*, pag. 36.

[5] *Manuel de diagnostic médical*, publ. sous la direct. de M. M. G. DEBOVE et CH. ACHARD. Par., 1899, tom. I, pag. 53.

E' o que nos dictou o seguinte quadro :



Tempo é que entremos agora, vingado assim este preliminar, na descripção das desordens da marcha, e, discutindo-as por menor, iremos de caminho accentuando-lhes a correlata significação semeiologica.

Fique, entretanto, desde já consignado que nas affecções nervosas preponderam em frequencia as dysbasias bilateraes. Assim que fôra talvez mais acertado começar pela analyse desse grupo, si o espirito didactico nol-o não vedasse.

§ I — DYSBASIAS UNILATERAES

Typo flaccido doloroso.— Influencia da dor nos vicios da locomoção.— Desvios morphologicos causados por esse elemento morbido. — Escoliose sciatica e suas variedades. — Modificações da marcha nas paralysias parciaes dos musculos dos membros inferiores.— Andar hemiplegico : hemiplegia flaccida, hemiplegia espasmodica.

Na rubrica das perturbações unilateraes da marcha separam-se dois grupos distinctos pela presença ou pela ausencia

do elemento espasmodico: *marcha unilateral flaccida, marcha unilateral espastica.*

Comecemos pela primeira.

E' cousa muito sabida que o simples phenomeno da dor, irrompendo no districto dos membros inferiores, pode por varias formas estorvar ou impedir o exercicio da locomoção. Tal frequentemente succede nas affecções dolorosas das juntas desses membros, qualquer que seja a sua natureza, rheumatica ou de outra especie; tal ainda o que occorre no syndromo topoalgico, descripto na neurasthenia por Blocq, [1] quando a dor constante e permanente, que o individúa, se localiza na area dos membros locomotores.

Seja ainda exemplo a meralgia paresthesica, em que as perturbações da sensibilidade á superficie da coxa na esphera do ramo crural do nervo femoro-cutaneo, desafiadas sobretudo pela estação em pé, ou pela marcha, actuam similhantemente.[2]

De um modo geral se poderá, pois, affirmar que, todos os ataques á innervação peripherica do territorio dos membros inferiores, quando seguidos de dor, se reflectem em desordens no caminhar. [3]

---

[1] Paul Blocq: *Sur un syndrome caractérisé par de la "topoalgie."* (*Gaz. hebd. de méd. et chir.*, 1891, pag. 257).

[2] De outras feitas é após o exercicio da marcha que as dôres se incrementam (E. Bramwell: *The Edinburgh medical Journal*, Julho de 1903, analys. in *Rev. neurologique*, 1903, pag. 975, 15 de Outubro).

[3] Neste particular não ha muito que observâmos um curioso exemplo na enfermaria do eminente professor Dr. Miguel Couto, onde, faz tres annos, servimos como interno de clinica. O doente, em que o nosso mestre diagnosticou uma nevrite traumatica do crural, mantinha em ligeira flexão sobre a bacia, com o alvo de minorar o soffrimento, a coxa do lado interessado, figurando, na estação erecta, a attitude de quadril (*hanchée*, dos auctores francêses), de que dissemos noutra parte; e disso era immediata consequencia a anormalidade que manifestava no andar.

Ora, destas molestias dos nervos, capazes de taes effeitos, se alista a sciatica no plano deanteiro; razão por que, imitando a Blocq, temos por acertado tomal-a como estalão no estudo das dysbasias unilateraes flaccidas, de typo doloroso.

A possibilidade do acommettimento bilateral, na nevralgia sciatica, não desdiz do logar que aqui lhe damos; porque a regra é a unilateralidade.[1] Nevralgia ou nevrite, vêm com ella dores muito intensas, que a extensão do membro acorda, ou exaspera; dahi a constante tendencia á flexão da perna e o correlato encurtamento do membro. Mas em bom numero de casos, o que fere a attenção do observador, mórmente na marcha e na attitude em pé, é a posição especial do corpo, que patenteia uma escoliose da columna vertebral.

Quando, em 1886, o professor Charcot[2] accentuava esse symptoma, não tinha noticia de que, no mesmo anno, tocava Nicoladoni[3] a mesma tecla. Regra geral, o tronco se inclina para o lado opposto ao da sciatica, porque assim, pondo em jogo os musculos do lado são, o individuo desloca o seu centro de gravidade, poupando ao membro doente a carga do corpo. E é facto commum a todos os padecimentos dolorosos do membro inferior esse desvio do tronco para a parte contraria á da lesão, como tambem o é nesses outros estados, que, embora indolentes, originam o encurtamento do membro.

---

[1] A proporção é de 70 %, nas estatisticas de Hyde (*Analysis of two hundred cases of sciatica*, *The Lancet*, 1896, pag. 1281). Na estimativa de V. Gibson (*An analysis of 1000 cases of primary sciatica*, *The Lancet*, 1893, pag. 860) esse algarismo ainda é maior.

[2] CHARCOT: *Léçons du mardi à la Salpêtrière*. Par., 1889, pag. 19.

[3] O trabalho deste auctor, segundo nos informa a obra do proprio Charcot, acha-se publicado nos numeros 26 e 27 da *Wiener med. Presse*, de 1886 (*Ueber eine art des Zusammenhanges zwischen Ischias und Scoliose*).

No primeiro caso, é evidente que, fugindo o corpo á verticalidade, o soffrimento adormece. E por motivo analogo, na sciatica, o pé do membro doente, bem que assente no chão, quando o faz, se apoia com menor intensidade. E, si é verdade que não ha correlação fixa entre a acuidade da dor e o grau do desvio vertebral, parece, entretanto, incontestavel que este tem naquella uma de suas causas. Si o elemento doloroso dura pouco, tambem pouco persiste a deformação rachidiana. Inversamente, si elle se perpetua, a escoliose se faz permanente, assumindo a categoria de uma deformidade indelevel. Todavia, por vezes, a sciatica de forma benigna e pequena duração, lega uma escoliose que lhe sobrevive. [1]

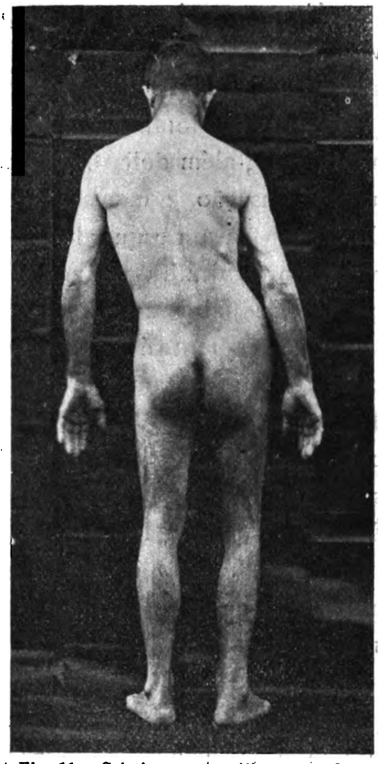


Fig. 11.—Sciatica com escoliose cruzada. (obs. pessoal).

[1] Renunciamos, é occasião de o dizer, a discutir as varias theorias pathogenicas, que procuram interpretar as escolioses na sciatica; nem nos incumbe tal. A respeito consulte-se: Ludwig Mann: *Ueber das Vorkommen motorischer Störungen bei der Ischias, mit Einschluss der ischiadischen Wirbelsäulenverkrümmungen*. (*Deutsch. Archiv f. klin. med.* 1893, Band 51, 6 Heft, pag. 583), e E. Philpin: *La sciatique* (*Contrib. à l'étude des scolioses homologues et alternantes etc.*) Th., Par., 1895, pag. 44.

No caso cuja estampa reproduzimos, observado no serviço clinico do nosso mestre Dr. Miguel Couto (nevralgia sciàtica do lado direito), a escoliose era cruzada.

Na região lombar desenha-se uma curvatura concava para a esquerda; além della outra existe, superior, dorsal, visando a compensação, e concava em sentido inverso. A inclinação do tronco para a esquerda determina nesse lado uma grande reducção na altura do flanco ou diametro costo-illiaco (espaço que vae das falsas costellas á crista illiaca).

Tão frequente é o desvio cruzado, que Babinsky[1] erroneamente o deu por constante na escoliose sciatica. E com elle Texier.[2] Effectivamente, decorre da observação de Brissaud,[3] confirmada por Lamy,[4] que a inclinação do tronco tambem se pode fazer para o lado homologo ao da sciatica, escoliose *homologa*, muito mais rara que a outra, quasi sempre acompanhada pela nevralgia lombo sacra, e devida, segundo Brissaud, a uma complicação espasmodica, a uma contractura reflexa dos musculos no lado doente : sciatica espasmodica, de Brissaud.

Nesta segunda hypothese a marcha se torna muito mais problematica. Si na escoliose cruzada, pelos movimentos impressos á bacia, póde o doente, apoiado num bastão, supprir de alguma fórma os vicios na extensão do membro doente,

---

[1] J. BABINSKY: *Sur une déformation particulière du tronc causée par la sciatique* (*Arch. de neurol.*, 1888, pag. 21).

[2] SIMON TEXIER : *Déformation particulière du tronc causée par la sciatique*. Th., Par., 1888, pag. 65.

[3] E. BRISSAUD: *Des scolioses dans les névralgies sciatiques* (*Arch. de neurol.*, 1890, pag. 36).

[4] H. LAMY : *Deux cas de sciatique spasmodique* (*Progrès médical*, 1891, pag. 28) e *Revue d'orthop.*, 1891, pag. 210. Ver egualmente a these de HALLION: *Des déviations vértebrales névropathiques*. Par., 1892, pag. 47 e o artigo de BRUHL e SOUPAULT (*La médecine moderne*, 1892, pag. 826).

aqui, na escoliose homologa peioram as condições. Sempre com o intuito de subtrahir o membro á pressão, o individuo, para descarregar o corpo sobre o lado illeso, não podendo desviar o tronco nesse sentido, determina a proeminencia e a distensão do quadril do lado normal, concretizando assim, para repetirmos a comparação de Brissaud, [1] hoje classica, a posição de quem sustenta um balde dagua, com o braço distendido, fazendo por não se molhar. [2]

A insignificante duração do apoio sobre o pé doente incute nos passos desegualdade, e os torna mais curtos. « Lorsque la marche est genée par une affection douloureuse d'un seul membre inferieur, comme la sciatique, discreteia Achard, [3] le malade s'avance « en saluant », maintenant le membre douloureux eu demi-flexion; il s'appuie sur une canne et fait de petit pas ».

A's duas variedades de escoliose se addita ainda a escoliose sciatica alternante, de que fallaram primeiro Remak, [4] Higier [5] e Françon [6]: é o caso de uma escoliose, que, pri-

---

1 Brissaud: *Op. cit.*, pag. 34.

2 A escoliose homologa não depende forçosamente da sciatica espasmodica; assim, posto exista a sciatica, póde a escoliose subordinar-se á arthrite da articulação do quadril. (Ingerlans:—*Sciatique spasmodique compliquant une arthrite sèche de la hanche chez un vieillard.* Ver *Leçons, faits et recherches cliniques rec. durant l'année* 1901 *dans le service du prof. Combemale.* Lille, 1902, pag. 19).

3 *Manuel de médecine,* publ. sur la direct. de M. Debove et Ch. Achard, Par., 1894, tom. III, pag. 19.

4 E. Remak: *Alternierende Scoliose bei Ischias.* (*Deutsc. med. Wochenscr.*, 1891, pag. 257).

5 H. Higier: *Fünf Fälle von Ischias scoliotica.* (*Deutsc. med. Wochenser.*, 1892, pag. 646).

6 A. Françon: *Six cas de sciatique avec scoliose croisée* (*sciatique scoliotique, scoliose sciatique*). *Lyon medical,* 1893, pag. 232. Ver tambem G. Dayez: *Contribuition à l'étude de la scoliose et de son traitement.* Th., Par., 1899, pag. 57.

mitivamente cruzada, se transforma em homologa, e vice-versa.

Da rapida exposição acabada agora de fazer transparece que a presença desse desvio do rachis põe o clinico no encalço do diagnostico [1]; e não é de mais repetir que no habito exterior dos doentes se encontram amiúde inestimaveis documentos para o acerto do exame medico.

Das doenças que se acompanham de vicios similhantes na marcha e na attitude, convém destacar a coxalgia, e, tanto como ella, a escoliose hysterica, sobretudo quando com esta coexiste a contractura hysterica do quadril, acompanhando-se de notavel difficuldade na locomoção, como em certas observações recentemente publicadas por Wertheim Salomonson. [2]

Do que em tempo foi dicto com respeito ás acções musculares no andar normal se infere o corollario de que a paralysia desses musculos, a de cada um delles de per si, ou a de determinados grupos, bem como a monoplegia crural completa ha de fatalmente trazer como immediata consequencia perturbações na locomoção. Primeiro que figuremos a hypothese de uma hemiplegia, cumpre, pois, esquadrinhar as alterações dependentes das paralysias parciaes; sendo inutil o additar que, sabido o musculo paralysado e, pois, a sua acção physiologica, tambem não custa a apurar o mechanismo pathogenico do symptoma correlato.

Assim, a paralysia do psôas illiaco, ou dos adductores da coxa e do obturador externo, torna o caminhar muito difficil:

---

[1] Nas mãos de Ballet este só signal valeu-lhe o diagnostico de dois casos de sciatica. (*Soc. medic. des hôp.*, 1887, pag. 337).

[2] Ver o resumo publicado na *Sem. médicale* (*Sur l'attitude hanchée acompagnée de scoliose d'origine hysterique*), 1901, pag. 199. O original segundo lemos ahi, vem estampado no *Deutsc. Zeitschr. f. nervenheik*, XIX, pag. 1.

no primeiro caso pela impossibilidade na flexão da coxa sobre a bacia; no segundo pelo *deficit* na adducção e rotação externa da mesma coxa. Si com a paralysia do psôas illiaco concorre a do tensor do fascia lata, claro é então que a marcha se torna inexequivel. A paralysia dos musculos rotadores da coxa para dentro (tensor do fascia lata, medio gluteo), azando ensejo a que predomine a acção dos rotadores para fóra, vicia o caminhar, pelo desvio que, nesta direcção, soffre o pé. Si a oscillação do membro durante a marcha ao envez de se fazer directamente para a frente, se faz para a frente e para fóra, então a causa reside na paralysia dos adductores, responsavel pela incompleta adducção do membro.

A paralysia dos musculos da região posterior da coxa impede que sobre esta se flexione a perna. Releva, comtudo, attentar a consideração de Rivalta: [1] « Questi muscoli flectono la gamba, ma solo a coscia estesa (giacitura sul ventre) non nel cammino, perchè allora sono estensori della coscia. Il semimembranoso, oltre a flettere la gamba, è anche uno forte fissatore del bacino; gli altri due muscoli, in quest'ultimo senso lo sono di meno. In caso de paralisi il malato per ovviare alla tendenza di cadere innanzi sposta il tronco fortemente all'indiètro. » « Il *sartorio* (crurale) e il *gracile* (otturatorio) sono anche flessori della gamba sopratuto durante il cammino (Wernicke-Mann) e movono indiètro la gamba flessa. »

Limita-se a paralysia aos musculos innervados pelo sciatico popliteo externo (musculos da região anterior da perna)? Então é caracteristica a anomalia do andar, resultante da deficiencia ou da impossibilidade de flexão do pé sobre a perna: o apoio começa pela ponta do pé, e só depois assenta o cal-

---

[1] *Prontuario diagnostico delle varie paralisi*, pel DR. FABIO RIVALTA. Roma, 1903, pag. 49.

canhar. Sem insistir nos caracteres deste typo, que ainda repisaremos quando fallarmos da occurrencia delle em ambos os membros, sempre lembraremos que na fórma unilateral, complicando a sciatica, foi a paralysia daquelles musculos attestada por Guinon e Parmentier,[1] e por Cousot.[2]

Localizando-se a paralysia nos musculos posteriores da perna, temos (no caso em que ella interessa o triceps sural) a impossibilidade na attitude sobre a ponta dos pés, pela abolição da indispensavel flexão plantar do pé, ou (na hypothese de ser lesado o tibial posterior) a impossibilidade na adducção do pé. A falta da adducção, essa depende do ataque aos peroneiros lateraes, a que tambem se filia a difficuldade de elevação da borda externa do pé.

A difficuldade ou a abolição da flexão plantar dos artelhos, vinculados á paralysia dos competentes flexores, sejam da perna, ou do pé, logo se faz sentir no caminhar. «Questi muscoli, accrescenta Rivalta,[3] sono importantissimi perché compiono il movimento di propulsione del corpo nell' instante in cui il piede lascia il suolo.» Inversamente, os defeitos na flexão dorsal, correndo por conta dos extensores, produzem as irregularidades já mencionadas.

Da directa dependencia que subordina ao funccionar dos musculos da perna e do pé a morphologia deste ultimo nascem as deformações, que podem modifical-o assim na sua attitude como no seu movimento. Dahi, predominando uns sobre os

---

[1] Guinon et Parmentier: *Sur une complication peu comme de la sciatique (paralysie amyotrophique dans le domaine du poplité). Archives de neurologie*, 1890, n. 59, pag. 145.

[2] Cousot: (*Acad. de méd. de Belgique*, février, 1893), cit. por Hallion (*Traité de médecine*, publ. sur la direct. de M. M. Charcot, Bouchard, Brissaud. Par., 1894, tom. VI, pag. 921).

[3] *Op. cit.*, pag. 57.

outros, nesses casos que aventamos de paralysias parciaes, resultam alterações, maiores ou menores, no aspecto geral do pé.

Pondo de parte a influencia da paralysia, tambem a contractura imprime á forma do pé variações, que progridem, tendendo á irreductibilidade. Assim : pé em varus equino (em que a ponta e a borda externa se orientam para baixo), relacionado á contractura do triceps sural, ou á paralysia do extensor commum dos artelhos, etc.

Em conclusão : é evidente que todas essas paralysias parciaes e todas essas attitudes viciosas do pé modificam e perturbam o andar do individuo, e como tal merecem assignaladas.[1]

D'aqui passamos naturalmente ao grupo das dysbasias subordinadas ao syndromo hemiplegico. Com effeito o andar dos individuos acommettidos de hemiplegia prima entre os demais typos de marcha pathologica unilateral, revista elle a forma flaccida, ou, ao contrario, se alinhe na variedade espasmodica.[2]

---

[1] Além do primoroso trabalho italiano de Rivalta, recorra-se ao classico livro de Duchenne sobre a physiologia dos movimentos, obra que em taes assumptos ainda está por encontrar segunda.

[2] Como se ha de ver, quando nos occuparmos do caso da hemiplegia organica, tambem o membro do lado illeso, pode assumir attitudes anormaes durante as diversas phases do passo. E a razão dellas (quando não resultam de uma simples attitude compensadora) encontra o seu fundamento anatomico. Ao facto incontroverso do enfraquecimento da força muscular no lado são, allia Marinesco (*Les troubles de la marche dans l'hémiplégie organique, etc. Sem. médicale,* 1899, pag. 227) a occurrencia da degeneração bilateral do feixe pyramidal, facto por elle proprio experimentalmente confirmado em animaes, e concorde com o parecer de Pitres (*Récherches anatomo-cliniques sur les escléroses bilaterales de la moelle épinière consecutives à des lesions unilaterales du cerveau. Arch. de phys.* 1884, pag. 142), de Déjérine e Thomas (*Sur les fibres pyramidales homolaterales. Arch. de phys.* 1896, pag. 277), segundo o qual, além do feixe

Esta ultima, a marcha espasmodica unilateral, tem a sua completa objectivação em certo periodo da hemiplegia organica; porque na phase inicial, e durante um lapso de tempo variavel, directamente avinculado á evolução e aos progressos das degenerações ulteriores (feixe pyramidal), tambem na hemiplegia organica póde a marcha ser de um typo flaccido.

Por outro lado, na hemiplegia hysterica, sem embargo dos casos raros, em que os membros se apresentam em forte contractura, é de regra a permanencia da flaccidez. E, como por seu turno, na hemiplegia organica, só muito tempo depois do *ictus* tenta o doente o uso da marcha (tanta foi a violencia do choque cerebral que o reteve longamente preso ao leito), vai-se nesse comenos o periodo de absoluta flaccidez.[1] Ahi está por que, de um modo geral, hemiplegia flaccida vale por hemiplegia hysterica, hemiplegia espasmodica por hemiplegia organica.

Tractemos da primeira, encarecendo desde já o valor que aqui tem o aspecto clinico da marcha, na inilludivel garantia com que ajuda o diagnostico differencial entre as duas formas hemiplegicas, com a correlata inferencia prognostica, tão diversa nos dois casos.

---

cruzado e do feixe directo ordinario, cada pyramide do bulbo emitte, na altura de seu entrecruzamento algumas fibras ao cordão lateral do mesmo lado. (Ver sobre o ponto o notavel trabalho do professor Miguel Couto: *Dos espasmos nas affecções dos centros nervosos.* Rio de Jan., 1898, pag. 59).

Sendo assim, poder-se-hia dizer que nesses casos, em que o chamado membro *são* tambem apresenta attitudes anormaes na marcha, não é a dysbasia rigorosamente unilateral. Não medra, porém, a arguição, tão intensamente desproporcionada é a modificação do movimento no lado paralysado e no opposto.

[1] Gilles de la Tourette: *Traité clinique et thérapeutique de l'hystérie.* Par., 1895, tom. II, pag. 70.

Na hemiplegia hysterica o doente arrasta atraz de si, como um peso inerte que apenas obedece á acção da gravidade, o membro inferior atacado; e, não fornecendo este ao corpo, emquanto oscilla o membro são, apoio sufficiente, faz se por isso necessario o emprego de muletas.

Nestas condições, pelo desapparecimento da phase oscillatoria no membro paralysado, segue-se que elle não desempenha o passo anterior, isto é, não excede o membro são apoiado, ao qual, então, cabe dar todos os passos. Figuremos, para melhor exemplificar, a hypothese de uma hemiplegia esquerda.

Collocado na frente o pé direito, para que seja possivel transladar até esse ponto o esquerdo, procura o doente, inclinando-se quanto possivel á frente, levantar o tronco, e com elle o membro inferior impotente; feito o que, é o tronco levado, mercê dos musculos do lado normal, da esquerda para a direita, conseguindo acarretar no movimento (e nem outro é o fim da manobra) o membro inferior esquerdo. Assim, é por estes movimentos de lateralidade do tronco que o membro paralysado se deixa arrastar passivamente pelo solo (Gilles de la Tourette[1]). Seria inutil accrescentar que os passos tem a sua extensão muito reduzida.

Fig. 12. Andar na hemiplegia hysterica. (G. la Tourette).

Tornou-se classica no assumpto a descripção de Todd[2]; entretanto, opinando recentemente sobre ella, e estribado na analyse chronophotographica do andar

---

[1] Gilles de la Tourette: *L'attitude et la marche dans l'hémiplégie hystérique*. (*Nouv. iconogr. de la Salpêtrière*, 1888, pag. 8).

[2] Não conhecemos no original as licções clinicas de Todd (*Clinical lectures on paralysis*); o periodo que segue tomamol-o de emprestimo a G. de la Tourette (*loc cit.*) : « Si vous considerez une personne

na hemiplegia hysterica, ensinou Marinesco,[1] do alto de sua auctoridade, que um tal typo de marcha nem sempre se amolda ao que pintara Todd. A proposito do seu caso discreteia o eminente professor :

« Dans toute son oscillation le pied du côté paralysé garde la même attitude à cause de l'immobilité de l'articulation tibio-tarsienne ; parfois ; cependant, quand le pied quitte le sol, le talon se soulève un peu avant la pointe. Dans le reste de son oscillation le pied malade rase le sol par un sort de glissement. Au moment du passage du pied oscillant par la verticale, la jambe portante est manifestement fléchie. Le tronc se penche en avant et s'incline du côté de la jambe portante au debut de l'oscillation, puis, au moment du passage par la verticale, se redresse à peu près complètement. »

Ao andar na hemiplegia hysterica cognominou Charcot [2] *marcha de Todd*. Marcha *helxipode* (de ελχω, *arrastar* e ελξις,

---

souffrant d'une hémiplégie ordinaire sans la dépendance de quelque lésion organique du cerveau, vous vous apercevrez que, en marchant, elle a une allure particulière pour porter en avant la jambe paralysée ; elle porte d'abord le tronc du côté opposé à la paralysie et appuie tout le poids du corps sur ce membre sain; alors, par une action de circumduction, elle porte en avant la jambe paralysée, faisant décrire au pied un arc de cercle. Notre malade, au contraire, ne marche pas de cette façon ; elle traine après elle (*drags*) le membre paralysé, comme s'il s'agissait d'une pièce de matière inanimée, et ne se sert d'aucun acte de circumduction, ne fait aucun effort d'aucune sorte pour le détacher du sol ; pendant qu'elle marche le pied balaye (*sweeps*) le sol. Cela, je pense, est caractéristique de l'hémiplégie hystérique. »

[1] G. Marinesco : *Un cas de hémiplégie hystérique guéri par la suggestion hypnotique et étudié par la chronophotographie.* (*Compt. rend. de l'Acad. des Sc.*, 1899, tom. CXXIX, pag. 968).

[2] Charcot : *De la démarche chez les hémiplégiques* (*Gaz. méd. de Paris*, 1891, pag. 159 ou *Clinique des maladies du système nerveux*, Par., 1892, pag. 363).

attracção), em opposição á marcha *helipode*, da hemiplegia organica, de ἕλισσω, *rolar*, *girar*, e ποδος, *pé* (Hellène).[1] Consultando mais eruditamente as origens gregas, a essas denominações substituiu Charcot as de *marcha helcopode* (pé que arrasta, de ἑλκω, *arrastar*) e *marcha helicopode* (pé que gira em helice, de ἑλιxω, *girar*), expressões que o uso tem consagrado.

Assim costuma ser o andar na hemiplegia hysterica; mas, «si as regras são feitas para soffrer excepções», não se extranhe que por vezes fuja elle desses moldes. Exemplo disto nos dá a sabia experiencia do creador da eschola da Salpêtrière, referendando uma observação authentica de hemiplegia hysterica, em que, pela predominancia da paralysia nos musculos extensores do membro inferior, a marcha simulava unilateralmente a dos casos de paralysia peripherica, elevando-se a coxa, e cahindo pesadamente no chão o pé, pendente.[2]

Muito proximos aos que individúam a hemiplegia hysterica são os caracteres da marcha, no periodo de temporaria flaccidez, da hemiplegia organica. Assim, o pé do lado compromettido, ao adeantar-se, roça pela borda interna o solo; e soffrendo uma rotação para fóra, o calcanhar pouco se afasta da linha directriz da marcha. O inverso, no outro lado: o pé foge do referido eixo, para alargar a superficie de sustentação. Como consequencia da perda de tonicidade dos musculos as pégadas retratam o achatamento do pé.

No segundo periodo da hemiplegia flaccida (G. de la Tourette) já as condições melhoram, sendo possivel o duplo

---

[1] *Apud* CHARCOT, *loc. cit.*

[2] CHARCOT: *Hémiplégie hystérique par fulguration (Sémaine médicale*, 1891, pag. 473).

passo, com o concurso do membro doente, que deixa assim de roçar continuamente o solo com a borda interna do pé.[1] Tambem o afastamento lateral do membro interessado, que era menor no primeiro periodo, é agora maior que o do pé normal, porque, voltando á actividade, já lhe é possivel tentar alargar a base de apoio.

A marcha no sentido lateral foi ultimamente invocada como elemento distinctivo entre a hemiplegia organica e a hysterica.

Este modo de andar opera-se, no estado physiologico, por um mechanismo muito simples: tendo previamente inclinado o corpo para o lado opposto ao da translação (supponhamos que está se faz para a esquerda), a perna por mover (esquerda pois), soffre um movimento de elevação e de abducção, até que, terminada essa phase de oscillação lateral, repousa no solo, pelo pé. O tronco inclina-se agora em sentido inverso ao precedente, e a perna direita, transplantando-se por um movimento de adducção, completa o passo.

Ora bem: tendo inspeccionado esta variedade de marcha, nas duas citadas categorias hemiplegicas, asseguraram Crouson e Campbell,[2] compendiando idéas de Schüller,[3] que o andar para o lado compromettido se processa, na hemiplegia organica, como si o individuo fôra normal; para o lado são, porém, o pé compromettido se arrasta sobre o solo durante a adducção. Na hemiplegia hysterica, esse desconcerto apparece, qualquer que seja a direcção da marcha, para a direita

---

[1] *Études cliniques et phys. sur la marche*, pag. 66.

[2] C. M. Campbell et O. Crouson: *E'tude de la « marche de flanc » chez le hémiplégiques* (*Revue neurol.*, 1903, pag. 233).

[3] *Neurologisches Centralblatt*, 1903, n. 2.

ou para a esquerda, para o lado doente ou para o outro. Assignalando essa differença, não applaudem os dois primeiros auctores os conceitos do ultimo, quando attribue á marcha de flanco importante valor diagnostico, como meio de pôr a descoberto uma hemiplegia, que a marcha para a frente não tenha revelado.

Chegamos ás dysbasias unilateraes espasmodicas.

O simples phenomeno espasmodico póde alterar a regularidade da locomoção. Haja vista, neste ponto, esse estado cujo mais cabal symptoma é o espasmo funccional dos musculos do membro inferior, de que dá conta, entre outros, Roux.[1] Mas é sobretudo na hemiplegia espasmodica que melhor se caracteriza o typo de que se tracta.

---

[1] J. Roux: *Diagnostique et traitement des maladies nerveuses.* Par., 1901, pag. 160: « Nous avons observé un trouble de la marche curieux et de diagnostique difficile: la malade n'avait ni paralysie ni contracture. Voulait elle marcher; dès que le pied droit se soulevait du sol pour se porter en avant des *spasmes multiples* se produisaient immobilisant le membre inférieur dans la position suivante: gros orteil étendu, pied en varus équin, jambe et cuisse demi-fléchies. Il s'agissait nettement d'un spasme fonctionnel absolument analogue á la crampe des écrivains, se produisant à l'occasion des mouvements de la marche comme la crampe des écrivains, se produit á l'occasion des mouvements de l'écriture.» Dos exemplos que com fartura poderiamos arrolar a proposito, sirva-nos um muito typico, de Eulenburg, concernente a um individuo, que tantò que movia o pé direito para andar, ou trabalhar nos mistéres da metallurgia, a que se dedicava, logo era acommettido de violenta caimbra do quadriceps femoral, que, flexionando e distendendo alternativamente o joelho, impossibilitava a estação e a marcha. (*Die Erkrankungen der Perispherischen nerven, von* Prof. M. Bernhardt — *Specielle Pathologie und Therapie* herausgegeben von Prof. Dr. H. Nothnagel. Wien. 1897, pag. 141).

Quando um individuo, victima de uma hemiplegia de natureza organica, tenta caminhar, para logo vae manifestando na sua marcha perturbações, que variam em largo matiz, conforme o grau e a intensidade das lesões, e se vão com o tempo modificando, segundo as circumstancias, para melhor ou peior. Escoado o periodo flaccido, a contractura que lhe sóe succeder, colloca em extensão o membro inferior (no membro superior, regra geral, a contractura é de flexão); e dahi a principal caracteristica do andar : a coxa e a perna mantêm-se em linha recta, resultando então dessa impossibilidade, maior ou menor, na flexão das juntas que, executando-se na bacia todo o movimento, o membro, oscillando para a frente, descreve um arco, um movimento de circumducção, semi-circular, em torno da perna normal, analogo ao movimento de uma foice, com que o compara uma justa e velha analogia. Ha, pois, aqui o passo duplo. Sómente, pela concomitancia quasi constante de certo grau de equinismo do pé, sobretudo na hypothese de uma hemiplegia infantil, é a parte anterior d'aquelle segmento que, ao revez do occorrente no estado normal, chega primeiro ao chão.

Quando ao equinismo se allia uma exaggerada flexão plantar dos artelhos, facto tambem muito mais frequente na hemiplegia infantil que na do adulto, torna-se muito problematica a possibilidade da marcha. Aliás a flexão plantar dos artelhos durante a oscillação da perna, ou pelo menos em certos momentos da mesma, é, aqui, quasi regra geral. Facil é comprehender que mercê de exaggerada flexão das articulações do joelho e do quadril, possa o individuo compensar o prejuizo, que no caso lhe acarreta a falta do movimento de extensão dorsal dos artelhos e do pé; e nem outro é o recurso, de que se prevalecem os doentes nas manifestações da pseudo-tabes.

Ora, dada a impossibilidade de similhante artificio na emergencia da hemiplegia, só pela forma exarada pode o membro progredir.[1]

Esse movimento de circumducção se acompanha de um ruido especial, determinado pelo arrastar do pé no chão, ruido que, alliado ao do pé normal, de cada vez que fere o solo, é a tal ponto typico, que só pelo ouvir dos passos se poderia, no dizer de Ferrand,[2] adeantar o diagnostico.

A curva de concavidade interna, que o membro desenha, substitue as que, ainda no caso normal se processam na phase oscillatoria: uma, coincidindo com a primeira parte desta, levemente concava para fóra; outra,



Fig. 13 — Andar hemiplegico, visto de frente (obs. pessoal)

[1] Accrescenta sobre o ponto PIERRE MARIE: *Hémiplégie*—in *Traité de médecine et de thérapeutique,* publ. sous la direction de P. BROUARDEL et A. GILBERT, Par., 1901, tom. VIII, pag. 466: « Le membre inférieur se trouvant fixé en extension dans les articulations de la hanche et du genou, on conçoit que le *fauchage* est le seul artifice qui puisse compenser le défaut d'extension dorsale des orteils et du pied.»

[2] JEAN FERRAND: *Essai sur l'hémiplégie des vieillards (Travail du laboratoire de M. le* DR. PIERRE MARIE). Par., 1902, pag. 75: «Il en résulte une démarche qui s'accompagne du bruit produit par la circumduction de la jambe contracturée traînant sur le sol et du cla-

com a segunda parte, ligeiramente concava para dentro, curvas que a vista não discerne, mas attesta a palavra de Carlet.[1]

Esquadrinhemos então as peripecias do movimento dos membros inferiores no andar hemiplegico, materia que azou a Marinesco, mediante o emprego da cinematographia, ensejo de consagrar-lhe acurado tractamento.

Acompanhando na sua descripção o illustre cathedratico de molestias nervosas na faculdade de Bucarest, analysaremos a execução do passo posterior e do anterior, na dupla eventualidade em que a perna doente seja a deanteira ou trazeira.

Comecemos pela ultima.

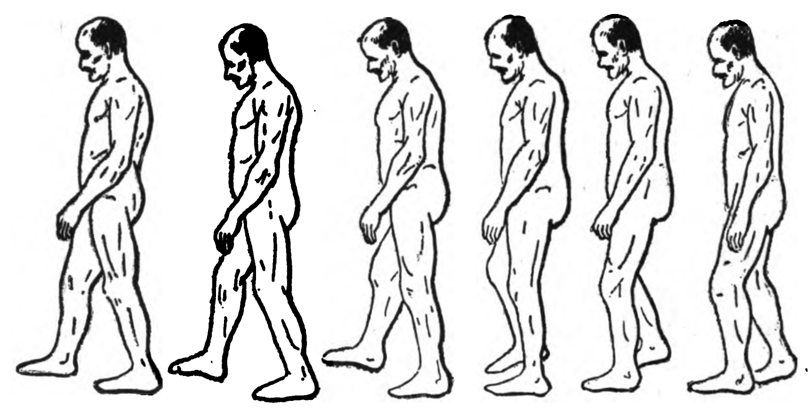


Fig. 14—Marcha hemiplegica (Marinesco).

No periodo de apoio duplo, dispostos assim os membros, é por vezes anormal o modo, por que assentam os pés, descançando a planta em cheio. Iniciada a phase oscillante pela perna doente, a diminuta flexão das articulações desse membro logo

quement du pied sain posant sur le sol à chaque pas, à tel point que l'on peut faire le diagnostic non seulement en voyant avancer le malade mais même en l'entendant marcher sans le voir.»

[1] Carlet: *Op. cit.*, pag. 42.

se denuncia pela pouca distancia a que se eleva do solo o calcanhar. Entrementes, o membro apoiado, que no *momento da vertical* deve assumir esta ultima posição perpendicular ao solo, nem de todo se distende, sendo, em certos casos, tão notoria no momento a sua flexão, que nesses não ha por certo, na força do termo, a verdadeira phase da vertical. [1]

Attingindo o solo, no fim do passo anterior, ao envez de se distender como devera, ainda o membro doente se apresenta em ligeira flexão. Cahimos agora na primeira hypothese figurada: membro lesado, anterior; membro normal, posterior. No duplo apoio assim constituido, offerece este ultimo membro flexão mais declarada que no caso physiologico. A oscillação subsequente faz-se com relativa regularidade. Sómente a perna compromettida, apoiada, não opera a extensão no momento da vertical.

O passo do membro doente costuma ser menor que o do são. Tem este maior afastamento lateral (o afastamento total dos pés é maior que normalmente). Finalmente o angulo de abertura dos pés é maior, como na hemiplegia flaccida, do lado compromettido. Tal o andar no primeiro periodo da hemiplegia espasmodica, que vai, segundo Gilles de la Tourette,[2] do começo da excitabilidade reflexa, caracterizado pelo exaggero dos reflexos tendinosos, até o inicio da trepidação espinal provocada, onde se inaugura o segundo periodo, que dura até o apparecer da trepidação espontanea, objectivado sobretudo pela tendencia á reducção no angulo de abertura.

Por fim, no ultimo periodo da hemiplegia espasmodica, que cessa, quando o doente já se não pode ter em pé, desapparece novamente o duplo passo; e então, como no primeiro

---

[1] MARINESCO: *Op. cit.*, *loc. cit.*

[2] *Op. cit.*, pag. 66.

periodo da hemiplegia flaccida é o membro são o unico util; entre duas pegadas (G. de la Tourette) não ha signaes de arrastamento do pé doente, porque o membro como que diminuiu de comprimento, bastando a simples inclinação do tronco para afastal-o do solo.

O caminhar se vai assim aos poucos cerceando, até que a trepidação, provocada pelo simples pousar dos artelhos sobre o solo a impede totalmente.

Entremos agora na investigação dos movimentos do tronco, que logo ferem a attenção do mais bisonho observador. Ao demais da reducção que a paralysia da espadua traz ao movimento de subida do tronco, nesse lado doente, ficou patenteado por Marinesco, [1] quanto á inclinação no sentido antero-posterior, que no duplo apoio pende o tronco para a frente, e no maximo, quando é anterior a perna sã; e inversamente, que essa inclinação tem o seu minimo, quando aquella perna é a posterior.

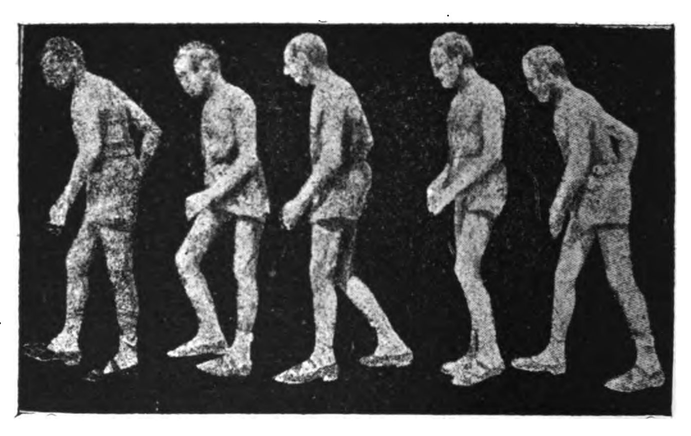


Fig. 15.—Hemiplegia organica esquerda (obs. pessoal)

[1] MARINESCO: *Op. cit.*, pag. 228. « Le torse est penché en avant au maximum pendant le double appui où la jambe saine est antérieure. Si, au contraire, cette jambe est postérieure, l'inclinaison da

Testemunho desse facto, e cabal, fornecem as nossas experiencias photographicas, como se poder ajuizar pela estampa que reproduzimos, mais explicita para a demonstração que as do proprio Marinesco. Outra particularidade está na existencia, ás vezes muito declarada, de uma escoliose, descrevendo a columna vertebral na parte inferior da região dorsal uma curva convexa para o lado normal.

Egualmente caracteristico é o movimento da bacia. Recordando o que se passa em condições normaes (a bacia a principio descae para o lado da perna que oscilla, depois tende á horizontalidade, subindo, no momento da vertical, e de novo desce, para soffrer outra ascensão na phase do apoio duplo) firmou Marinesco as modificações que na trajectoria da bacia incute a marcha hemiplegica: embora soffra ainda alternativas nos differentes periodos do passo, ella mantem-se permanentemente elevada no lado compromettido, excedendo em certos instantes o nivel do ponto homologo, no outro lado.

Tal o typo do puro andar hemiplegico.

Sem nos occuparmos das combinações deste com outros typos (athetosico, etc.), devemos lembrar as variantes capazes de modificar os moldes que debuxamos, os ques si é certo concretizarem o commum dos casos, não podem abranger a todos elles, variaveis segundo a ampla condição do grau das lesões, ou do periodo da molestia.

---

torse en avant est à son minimum. Le torse commence de nouveau à s'incliner à mesure que la jambe normale oscillante s'avance dans le pas antérieur. L'étendue de ces mouvements d'inclinaison du torse en avant et en arrière varie, mais chez la plupart des hémiplégiques le torse dans le pas postérieur sain, bien que redressé, est plutôt penché en avant qu'en arrière. Il est possible, cependant, que dans des circomstances exceptionelles le torse, dans le pas antérieur malade, subisse une légère inclinaison en arrière.»

Ahi vai a prova: « Il est une troisième varieté de marche des hémiplégiques : c'est la « marche à petits pas », qui est tout à fait spéciale : le malade avance, parfois même assez vite, en faisant de tout petits pas et traînant les pieds, et cela de telle façon qu'à chaque pas le pied porté en avant ne dépasse guère l'autre pied que de la moitié de sa longueur (la pointe du pied demeuré en arrière se trouve sur la même ligne horizontale que la partie moyenne du pied placé en avant, on conçoit que de la sorte le pas soient extremement petits ; cela, joint au traînement des pieds donne à cette varieté de démarche un caractère tout à fait particulier). »[1] Assim discreteando, refere-se Pierre Marie ao andar dos individuos muito melhorados da hemiplegia, mas em quem a intensidade das lesões acarretou notorio damno aos centros superiores, sobretudo na esphera psychica ; donde, conceitua o emerito professor, ser esse typo encontrado nos dementes e idiotas. Nem outro é o andar dos velhos hemiplegicos, com *lacunas de desintegração cerebral*, cuja existencia, como entidade clinica e anatomica ficou incontrastavel desde os trabalhos de Marie, e a excellente these de Ferrand. « La démarche du lacunaire (falla o ultimo auctor,[2] distinguindo-a do andar hemiplegico commum) est toute différent et l'on pouvait le prévoir puisque l'on sait qu'il n'arrivera jamais à la periode de contracture. Comme l'a déjà montré M. Marie, il *marche à petits pas*. Le corps légèrement penché en avant pour y porter son centre de gravité, il traîne ses deux semelles sur la terre sans jamais frapper les pieds ni les detacher du sol. Le talon pas plus que la pointe

---

[1] PIERRE MARIE : *Op. cit.*, pag. 466. Tambem : *Des foyers lacunaires de désintégration et de différents autres états cavitaires du cerveau.* (*Revue de médecine*, 1901, pag. 289).

[2] FERRAND : *Op. cit.*, pag. 75.

ne perdent contact avec le sol et il ne se portent pas loin en avant. Tout au plus avance-t-il de quelques centimètres à chaque pas, les mouvements sont du reste lents et continus et n'ont jamais le caractère spasmodique. Le malade avance plutôt avec mollesse fléchissant modérément les genoux. »

§ II — DYSBASIAS BILATERAES

Marcha rectilinea :— Paraplegia flaccida. — Andar ataxico.— Typo escarvante.— As fórmas exteriores nas myopathias. Typo myopathico— Do syndromo astasia-abasia. — Typo paraplegico espasmodico. — Typo myotonico.— Da attitude geral do corpo na paralysia agitante. Typo Parkinsoneano.— Typo athetosico. Typo saltatorio e typo choreico — Marcha titubeante : — Caracteres geraes. — Fórma flaccida. — Fórma espasmodica. — Marcha mixta : typos combinados.

Já noutro ponto ficou assignalado primar em frequencia a classe das dysbasias bilateraes, onde as anomalias do movimento apparecem dos dois lados. E, assim como as unilateraes se filiam a affecções encephalicas (ficam de parte as dependentes de nevroses e affecções dos nervos periphericos), as bilateraes são, porque assim o digamos, traductoras de affecções medullares. Que um tal juizo, porém, só com restricções, e de modo geral se possa adoptar, já o insinuára Blocq,[1] prevendo

---

[1] P. Blocq: *Les troubles de la marche etc.*, pag. 77. Comprobativo exemplo de similhante asserto ainda se colhe da observação de Mann, referente a um caso de syringomyelia, em que as desordens motoras apenas se objectivavam num lado, emquanto que o opposto era theatro das perturbações sensitivas e trophicas : syndromo de Brown Séquard, pois, filiado como se sabe ás lesões unilateraes da medulla. (Ludwig Mann : *Zwei Falle von Syringomyelie. Deutsches Archiv f. Klinische medicin*, 1892, L. Band, pag. 112).

a hypothese do acommettimento unilateral da medulla, ou ess'outra, incomparavelmente mais rara, de uma dupla lesão cerebral.

Lembrando que entre as perturbações bilateraes do andar se inscrevem todos os estados paraplegicos, com a sua varia etiologia, tanto basta para ficar em relevo o grande numero de especies morbidas que nesse grupo concorrem.

Cuidando primeiramente das dysbasias de aspecto rectilineo, e especificando entre estas a variedade flaccida, para logo exige estudo o typo paraplegico. Claro está, que como ordena a divisão imposta, restringimos aqui a accepção do termo, limitando-o ao caso assignalado pelo enfraquecimento do tonus muscular e pela diminuição ou desapparecimento dos reflexos, paraplegia flaccida, na sua dupla condição de paraplegia organica ou de paraplegia funccional.

As myelites diffusas, as affecções não systematizadas da medulla correntemente concretizam à paraplegia flaccida: a abolição dos movimentos, voluntarios ou reflexos, nos membros inferiores, é a expressão trivial desse estado.

Começando por successivas investidas, ou *ex-abrupto*, numa hypothese sóe a paraplegia ser, desde o inicio, espasmodica; noutra, a principio flaccida, só depois se confirma em espasmodica. Dada pois, que seja, a paralysia dos membros inferiores, não ha possivel tentativa de andar; a impotencia é absoluta, e só quando não for a paralysia completa ou entrar em phase de melhora, é que o doente poderá, emfim, tentar a locomoção. Ora, em taes condições, conforme os casos, diversifica em extremo o modo de progredir; pelo que seria difficil uma descripção que se ajustasse a todos.

Os pés, consideravelmente afastados para alargar a base de sustentação, arrastam, soerguendo-se apenas do chão; e como já demos conta de que o comprimento do passo está em

razão inversa do afastamento lateral dos pés, dahi o serem aquelles muito curtos. Andar de passo curto, lento e arrastado, como o dos velhos. A insufficiencia dos membros provoca, na bacia, effeitos compensadores, movimentos alternativos de inclinação e pronunciada rotação em torno do eixo vertical. E' indispensavel o apoio em um bastão, que o doente empunhará do lado menos interessado.

Si o valor semeiologico do andar de typo paraplegico não é tal que permitta por si só o discriminar no diagnostico (tantas são as affecções a que se pode aquelle filiar, desde os traumatismos da medulla até a hysteria), o inverso precisamente occorre com a marcha ataxica, que, sendo bem caracterizada, é signal pathognomonico da molestia de Duchenne.[1]

O desapparecer da justa proporção de forças que assegura a harmonia dos actos musculares no homem, traduz-se clinicamente no phenomeno da ataxia; e então, mau grado a conservação da força muscular, essa desconformidade entre as operações elementares, que já se não contrabalançam, uma vez perdida a synergia com a interrupção das vias centripetas e consequente vicio na transmissão das incitações periphericas, produz uma correlata irregularidade nas respectivas reacções motoras. Ou, se a transmissão das impressões periphericas se processa normalmente, ao vicio no funccionar dos centros cabe a culpa da ataxia. Ataxia de origem peripherica, ataxia de origem central.[2]

---

[1] Fóra do caso da tabes raramente se poderá o andar ataxico filiar a lesões dos nervos periphericos, segundo ficou provado por DÉJÉRINE (*Étude sur le nervo-tabes péripherique. Arch. de phys. norm. et pathol.*, 1883, pag. 231, e DÉJÉRINE et SOLLIER: *Nouvelles récherches sur les tabes périphérique. Arch. de méd. expérim. et d'anat pathol.*, 1889, pag. 251).

[2] J. DÉJÉRINE: *Sémiologie du système nerveux*, in *Traité de pathologie générale*, publ. par CH. BOUCHARD. Par., 1901, pag. 623.

Tanto melhor se fundamenta esta dichotomia, quanto que o grau da ataxia se subordina á sede da lesão. O feixe sensitivo, relacionado em todo o seu trajecto com os centros motores, pode ser lesado á altura do primeiro neuronio, isto é, o ganglio rachidiano e seus competentes prolongamentos, raiz posterior e nervo peripherico, ou, pelo contrario, ao nivel do ultimo neuronio, neuronio thalamo-cortical. Ora, na primeira hypothese a incitação peripherica não logra transmittir-se aos centros coordenadores; e dahi a profunda turbação no movimento (tabes dorsualis, nevrite sensitiva); ao passo que, na segunda, effectuando-se a interrupção apenas no ultimo neuronio, bem se comprehende que até ahi cheguem as excitações da peripheria, e a incoordenação será minima. A intensidade da ataxia depende pois da sede da lesão causal (Déjérine e Egger [1]). Mas tambem vae do grau da lesão.

E' sobretudo nos movimentos dos membros inferiores que melhor se affirmam as anomalias motoras.

Cuidemos por agora do andar ataxico de que se culpa a tabes dorsualis desde os tempos de Duchenne. [2] Tudo penderá do grau da ataxia. Si a ataxia é ligeira, os doentes mal a percebem. Cumpre então investigal-a, pol-a á prova, havendo para taes casos systematizado Fournier [3] certo numero de artificios

---

[1] Déjérine et Egger: *Contribuition à l'étude de la physiologie pathologique de l'incoordination motrice* (*Revue neurologique*, 1903, pag. 405).

[2] Duchenne: *De l'ataxie locomôtrice progressive. (Arch. génér. de méd.*, 1858, pag. 641).

[3] A. Fournier: *De l'ataxie locomotrice d'origine syphilitique.* Par., 1882, pag. 174. O fundamento dessas provas de exame é palpavel: «...et cela parce qu'elles imposent au système musculaire des mouvements *imprévus* et *soudains* bien plus aptes à déceler un trouble rudimentaire d'ataxie que les mouvements voulus, prévus, et presque *automatiques*, de la locomotion ordinaire.» (Pag. 179).

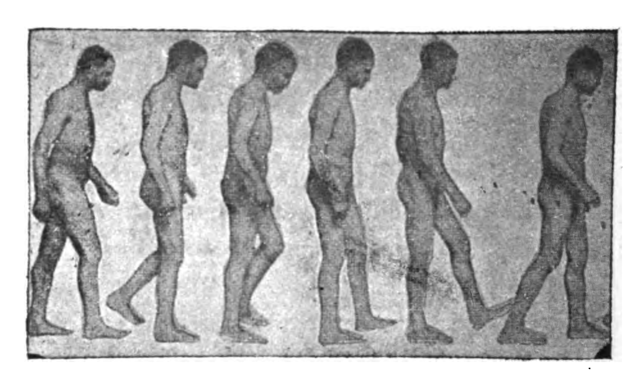
(*exercice à la Fournier*, como dizem no seu desvanecimento os francêses), mediante os quaes por subtil que seja, ha de a incoordenação patentear-se ao exame.

Na primeira prova levante-se e ande o individuo que estava sentado. Isso, que no estado physiologico se practicaria com a maior facilidade, logo dá a ver a ataxia, manifestando certo intervallo e uma visivel incorrecção entre os dois actos successivos. Uma vez em caminho, sustenha o paciente a marcha, logo que lh'o ordenem. Em havendo ataxia, observar-se-ha certa hesitação no cumprir da ordem recebida; e então, incapaz de moderar instantaneamente o impulso adquirido, ou o corpo penderá para a frente, ou, ao contrario, para embargar a propulsão, se inclinará para traz. Tal a segunda prova. A terceira consiste em que, andando o doente, haja de voltar subito em sentido opposto. Como nos outros casos, ainda neste haverá indecisão e embaraço, que pode chegar a imminencia de queda.

No descer de uma escada, acto mais complicado que o simples andar por um plano, a ataxia não custa a se sentir, cercando-se por isso o doente de innumeras precauções. Signal da escada. Os outros processos preconizados pelo emerito syphiliographo francês dizem com a funcção de equilibrio: equilibrio instavel, impossibilidade em conservar o porte erecto, tendo os olhos vendados (signal de Romberg), difficuldade ou impossibilidade em se manter apenas sobre um membro, de olhos abertos ou fechados.

Sendo franca a ataxia, o caso é outro; tambem não ha mister procural-a, que a olho se evidencia. O doente projecta as pernas com violencia, e fere o solo com estridor, pelo calcanhar, determinando um ruido caracteristico a cada passo. A flexão da junta no joelho é insignificante, tem-se rigido o membro. Emquanto que no andar normal a phase do apoio

duplo se caracteriza pelo assentar parcial da planta dos pés, um pela ponta, o outro pelo calcanhar, aqui, frequentemente, na phase do apoio duplo, ambos os pés se firmam na sua plenitude.[1]



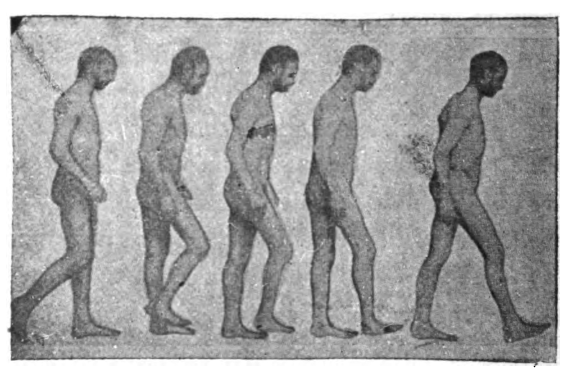


Fig. 16.— Andar ataxico (Jendrassik).

Para obviar os defeitos enumerados, o doente afasta as pernas, segue com os olhos, attentamente, o caminhar, que sem o recurso da vista muito se difficulta: as oscillações do corpo tomam então maiores proporções, como se infere das expe-

[1] Ver *Die Physiologie und Pathologie der Coordination*, von Dr. Otfrid Foerster. Jena, 1902, pag. 216.

riencias photographicas de Dercum.[1] Desviada a attenção, logo periclita o equilibrio, e o andar se torna assim um acto cerebral, [2] donde a necessidade, que sente o enfermo, de acompanhar com a vista o mover do passo, facto assignalado por todos os auctores e ao qual já fizemos referencia.[3]

Durante a marcha amiude lhe falseam as pernas, por subita e momentanea fraqueza dos membros inferiores, que se flexionam rapidamente, como assignalou primeiro Buzzard [4]

---

[1] DERCUM : *The walk and some of its phases in disease, together with other studies based on the Muybridge investigation.* (*Transactions of the College of physicians*, Phila., 1888, vol. X, *third series*, pag. 317.

[2] JACCOUD : *Op. cit.*, pag. 640 : « La marche qui une fois commencée est chez l'homme sain un acte purement spinal, devient un acte cérébral, la volonté remplace l'automatisme physiologique, l'innervation encéphalique tient lieu de l'innervation spinalepervertie.»

[3] Assim, BIANCHI : *Le andatture etc.*, *op. cit.*, pag. 24 : «...con gli occhi fissi sul pavimento e sui suoi piede cerca con la vista supplire al difetto delle sensibilitá tattile, e con la volontá moderare la indomita e disordinata azioni dei muscoli.»

Com muita propriedade pinta ORMEROD o andar ataxico, nas seguintes palavras: « In advanced ataxia due to tabes the patient as he walks (if he still can walk) leans forward with his eyes fixed on his feet; he keeps his feet apart, and, as he advances either foot, is apt to fling it forward and outward in a jerky way to an unnecessary height and with unneccessary force, and bring it back to the ground with a stamp. He is said to *walk like a cock.* » *(Ataxia, and the disease of which it is a symptom. British Medical Journal,* 1894, pag. 1290).

[4] *Clinical lectures on diseases of the nervous system,* by THOMAS BUZZARD. London, 1882, pag. 278 : «The sudden *giving way of the legs*, so that in many cases the patient actually drops to the ground, is a symptom which has not, so far as I know, been previously describes amongst those characterising tabes. It is, horwever one of very commun occurrence.»

(*giving way of the legs*), e que constitue um dos mais precoces signaes da tabes dorsualis.[1]

Outro phenomeno importante é a impossibilidade do andar mantendo os joelhos em flexão; e isso, por não ser dado ao doente graduar a energia das contracções musculares.

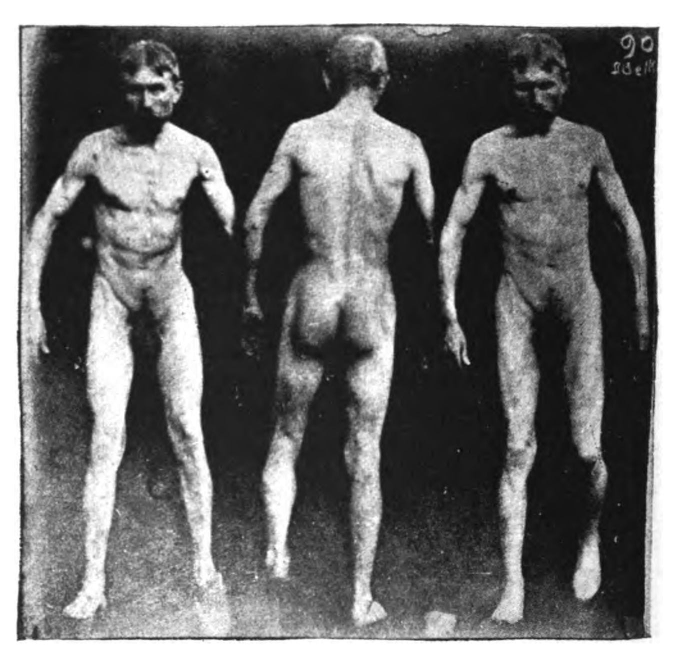


Fig. 17. — Andar ataxico (De uma photographia inedita de Jendrassik)

Como consequencia immediata do violento projectar das pernas era de inferir que fosse maior o passo. Puro engano; os traçados da marcha unanimes attestam, e nós mesmo experimentalmente verificamos que, ao contrario, os passos são menores. A razão do facto, muito ha que Gilles de la

[1] Quanto ao diagnostico differencial deste phenomeno com a claudicação intermittente ver JOSEF SORGO: *Ueber einige intermittirende Motilätsstörungen.* (*Zeitschr*, *f. klin. med.* 1897, pag. 267).

Tourette[1] a explicou, fazendo vêr que o excesso de força muscular do membro inferior se malbarata no lançar do pé para a frente e para fóra; de sorte que, no voltar ao solo, terminada a oscillação, o calcanhar se apoia em um ponto posterior ao que a sua projecção indicava.

E, quando tal não houvesse, para encurtar os passos, bastava a circumstancia do maior afastamento lateral dos membros, que assim visam augmentar a base de apoio; sendo certo, como já levamos notado, que o comprimento do passo varia em razão inversa ao afastamento lateral dos pés.

Muito pronunciados são os pontos de analogia entre o typo que acabamos de estudar e o que ora vamos descrever. Todavia, um e outro se differenciam cabalmente por caracteres taes que lhes facilitam a discriminação. Da similhança apontada nasceu para este caso das paralysias periphericas o nome de pseudo-tabes.[2] De facto, nesta hypothese, as perturbações da marcha simulam, á primeira vista, a incoordenação caracteristica da ataxia locomotora progressiva; mas vai já por muitos annos que a eschola de Charcot, conquistando um dos seus mais invejaveis florões, discerniu a verdade arrancando a mascara a essa falsa incoordenação motora.

---

[1] *Op. cit.*, pag. 46.

[2] A denominação de *pseudo-tabes*, muito em voga noutros tempos, vai perdendo o seu prestigio. « This name is, however, (transcrevemos palavras de James Ross e Judson Bury: *A treatise on peripheral neuritis*. London, 1893, pag. 112) an infortunate one, and ought to be rejected; and, in truth, the ressemblance between the two is a superficial one, and no accurate observer who attends to the helplessness of the dependent toes, and the trottering character of the walk in cases of neuritis, can possible mistake it for true ataxia.» Do mesmo theor já se pronunciára Blocq: *Diagnostic des affections qui ont été cliniquement rapprochées du tabes* (*Gaz. des hôp.*, 1890, pag. 328).

Tracta-se no caso que discutimos, de um phenomeno paralytico; e é o localizar-se a impotencia motora no territorio dos musculos extensores do membro inferior, mórmente do pé, facto constante nas paralysias periphericas, a verdadeira causa que então vicia o andar. Esta circumstancia por si só explica o mechanismo da dysbasia, quando é possivel o caminhar. O pé, pendente, continúa pela sua face dorsal o eixo vertical da perna, quasi desapparecendo o angulo que normalmente formam esses dois segmentos (*dropped feet*,[1] na phraseologia inglêsa). Sendo assim, a ponta durante a marcha havia de arrastar-se pelo solo, si não fôra o artificio compensador, de que se soccorre o doente, flexionando exaggeradamente a coxa e a perna, e elevando pois o pé a grande altura. Dahi esse aspecto typico, comparado por Charcot á andadura dos cavallos fogosos: *démarche du steppeur*.[2]

O doente, andando, *escarva*, no dizer de nosso mestre Francisco de Castro,[3] que applicou ao beri-beri o simile de Charcot. Dir-se-hia que o individuo caminha sobre um foco ardente, tão elevada é a flexão do membro[4]; e, como o pé fica pendente, é a ponta que vai ter primeiro ao chão. Nisso justamente assenta fundamental differença com o andar do tabido, em que o pé, projectado para a frente, com a ponta para cima, alcança o solo pelo calcanhar, produzindo um só ruido, quando

---

[1] *On some forms of paralysis from peripheral neuritis*, by THOMAS BUZZARD. London, 1886, pag. 59.

[2] CHARCOT : *Leçons du mardi à la Salpêtrière*. Par., 1888, pag. 287.

[3] *Apud* AZEVEDO SODRÉ: *Licções de pathologia intertropical*. Rio de Jan., 1893, pag. 37.

[4] L. LEVAL-PICQUECHEF : *Des pseudo-tabes*. Par., 1885, pag. 22: « Il élève brusquement et très haut le genou comme s'il venait de poser le pied sur une plaque brûlant. »

aqui os ruidos são dois, e successivos: o primeiro, determinado pelo cahir da ponta, o segundo pelo bater do calcanhar.[1]

Verdade é que em casos de polynevrite (tal seja a localização paralytica, ou o periodo da affecção), tambem póde o pé cahir pelo calcanhar,[2] figurando o pisar do gallo, a que o comparam *(Hahnentritt)*.[3]

Na genese da anomalia do andar nas nevrites periphericas tambem concorrem os extensores da perna. « D'autre part, escreve Brissaud,[4] le triceps sural ayant perdu le pouvoir d'étendre la jambe sur la cuisse comme dans la marche normale, le genou reste fléchi; et pour avancer le malade ne peut projecter sa jambe en avant qu' à la condition de renverser le tronc en arrière, ou de faire agir avec energie les muscles fléchisseurs de la cuisse. Tel est le mécanisme de la marche chez les alcooliques.» E distinguindo da marcha ataxica, ensina mais adeante esse auctor que, em tal caso, a vontade do doente apenas intervem no imprimir a direcção geral do andar; quando, ao contrario, na emergencia da pseudo-tabes alcoolica, a progressão, por mais viciada que seja, constitue um acto voluntario, medi-

---

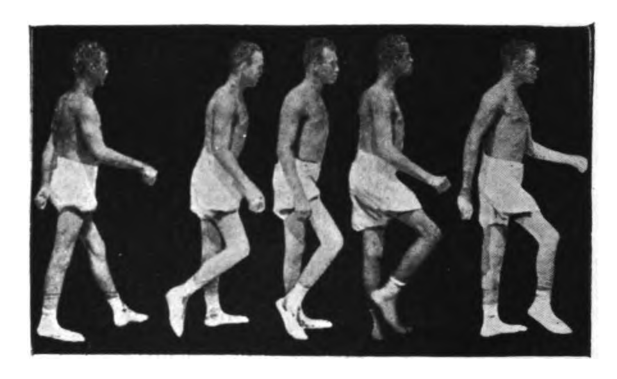
1 Opinando no assumpto, diz FREYHAN (*Ueber nervöse Störungen in Gefolge von Alkoholismus. Deutc. Archiv f. klin. med.*, 1893, LI Band, 6 Heft, pag. 607): « Diese Gangart hat bekamtlich einige Aehnlichkeit mit der tabischen Gehstörung, doch fehlt ihr das Schleudernde und Stampfende derselben; während de Tabiker beim Gehen die Kniee nur wenig bengt und den Fuss zuerst mit der Ferse aufsetzt, geht der neuritiker breitbeinig und setzt den Fuss wegen der ungenügenden Dorsalflexion zuerst mit der Aussenseit und dann erst mit der Ferse auf den Boden.»

2 LEVAL-PICQUECHEF: *Op. cit.*, pag. 44.

3 *Die ataktische Form der Polyneuritis alcoholica (Neurotabes peripherica)*, von DR. IZSÓ HÖNIG (*Deutc. Archiv f. klin. med.*, 1900, LXVII Band, 1 n. 2 Heft, pag. 128).

4 E. BRISSAUD: *Des paralysies toxiques*. Par., 1886, pag. 36.

tado e premeditado a cada passo, « cuja apparente desordem não é sinão um recurso para remediar o estado paralytico. »[1]



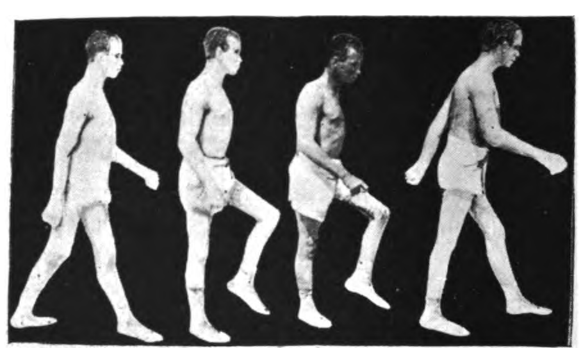


Fig. 18 — Andar escarvante (Polynevrite beri-berica) Obs. pessoal. [2]

Não se restringem á locomoção as desordens causadas pela paralysia dos extensores: ha egualmente perturbações no

---

[1] *Op. cit.*, pag. 40.

[2] E' occasião de registar aqui os nossos agradecimentos ao Sr. Dr. Galdino de Magalhâes, director do hospital de beribericos, em Copacabana, e aos Srs. Drs. Costa Lima e Marques de Faria, medicos deste estabelecimento, pela gentileza com que nos facultaram o exame dos doentes ahi recolhidos. Outro tanto ao nosso illustre mestre Dr. Fajardo, pela benevolencia com que nos guiou em nossos ensaios photographicos.

estar em pé. Com effeito, dado o facto dessa paralysia, resulta que a acção dos flexores deixa de ser contrapesada: e o doente cahirá para traz, si não se apoiar convenientemente. Si a paralysia não for completa, os pacientes, pelo cançaço que rapidamente sobrevem nesses musculos, são obrigados a deslocar a todo instante o seu plano de apoio. E' o equilibrio do cyclista, segundo o feliz parallelo de Grasset: [1] equilibrio na marcha e não no repouso.

Fica assim portanto irrecusavelmente estabelecido que o *escarvar* (ainda *high stepping gait*[2]) vem da paralysia dos extensores do pé, e que, portanto, ha de o phenomeno apparecer em todas as circumstancias que obstarem a flexão dorsal do pé.

Em variadas conjuncturas clinicas podem occorrer estas paraplegias toxicas, *typo de flexão*, como lhe chamou Charcot. [3] Em uma palavra: nas nevrites periphericas (ficam de parte as paraplegias dependentes de certos estados nevropathicos).

Assim pois: na intoxicação alcoolica chronica, no arsenisismo, [4] no saturnismo, no hydrargirismo, na intoxicação sulpho-carbonada [5]; na diabetes; nas molestias infectuosas. A polynevrite beri-berica frequentemente encarna o typo; já

---

[1] J. GRASSET: *Un cas de pseudo-tabes post-infectueux; paralysie symétrique post-érysipelateuse du tibial antérieur (Nouveau Montpellier médical.* 1892, pag. 257): «Il a l'équilibre du velocipède, c'est-à dire, qu'il peut se maintenir debout pendant la marche, et mais non dans la station debout.»

[2] JAMES ROSS and JUDSON BURY: *Op. cit.*, pag. 170.

[3] *Apud* BLOCQ: *Gaz des hôp.*, 1890, pag. 321, ou *Étude sur les maladies nerveuses.* Par., 1894, pag. 202.

[4] Ver JULIANO MOREIRA: *Dyskinesias arsenicaes*, Bahia, 1896, pag. 78.

[5] J. ARGETOYANO: *Des nevrites sulfo-carbonées.* (*Gaz. hebd. de med. et chir.*, 1897, pag. 198).

Scheube[1] assignalára o facto observado nos japonêses, que, acommettidos de beri-beri, já não podiam andar de sandalias, que lhes cahiam dos pés.

Mas no beri-beri, como nos mais casos, o vicio do andar depende dos grupos musculares atacados. Assim, muito judiciosamente escrevem Pekelharing e Winkler[2]: «Si les fléchisseurs plantaires souffrent aussi, si les extenseurs du genou et les muscles du bassin son affectés, les troubles dans la mobilité sont si compliqués, et présentent tant de variétés dans les différents cas, qu'on ne peut parler d'une démarche typique dans le béri-béri.»

No decurso das myopathias por varias maneiras se pode modificar o exercicio da locomoção.

«Os doentes de myopathia apresentam na conformação exterior, nas attitudes, nos differentes movimentos, e em particular na marcha, irregularidades interessantes, que, analysadas e interpretadas methodicamente, contribuem para precisar o diagnostico, completando os dados fornecidos pelo exame clinico.» São palavras de Richer.[3]

No mesmo conceito abundava o illustre Brissaud, quando, louvando-se nessas idéas, consagrou uma profunda licção a descrever as formas exteriores nas myopathias.[4]

O estudo das amyotrophias, que tem levantado em torno de si tantas discussões de doutrina, ainda hoje continúa a ser questão aberta no que toca á existencia de duas categorias, differenciadas anatomica e clinicamente (origem myopathica

---

[1] B. SCHEUBE: *Die Beri-beri Krankheit*. Jena, 1894, pag. 98.

[2] *Récherches sur la nature et la cause du béri-béri*, par C. A. PEKELHARING et C. WINKLER. La Haye, 1888, pag. 60.

[3] *De la station et de la marche chez les myopathiques (Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1894, pag. 129).

[4] BRISSAUD: *Leçons sur les mal. nerv.*, 1895, pag. 339.

ou myelopathica). Tambem escapa á alçada deste trabalho esmiuçar o problema.

O aspecto da marcha diversifica segundo o grupo muscular lesado; assim, na hypothese de soffrerem os extensores do pé, (como frequentemente occorre no typo Leyden Möbius) o andar é de typo escarvante. Mas a invasão de outros musculos pelo processo dystrophico acarreta para o caminhar caracteres peculiares taes, que nos levam a reunil-os em um grupo especial.

O exame das formas exteriores revela nos myopathas notaveis alterações, creadas pela necessidade de conservar o equilibrio, que não pode contar com a funcção dos musculos, nesse caso atrophiados. E' assim que os differentes segmentos do corpo, posto guardem a mesma direcção geral que no caso physiologico, isto é, sejam todos obliquos uns aos outros no mesmo sentido, aqui o são com visivel exaggero, de tal sorte que o eixo das espaduas fica posterior ao dos quadris, como demonstra o eschemma de Richer, reproduzido neste logar. A isso se ajuncta o consideravel afastamento dos pés.

Fig. 19. — Eschemma da postura erecta nos myopathas (Richer).

Do que ficou estabelecido sobre a acção do medio gluteo no andar normal descende o mechanismo da marcha myopathica : a bacia, deixando de ser sustentada no lado de apoio, em consequencia da atrophia dos musculos pelvianos, principalmente do citado gluteo, pende, em cada passo, para a parte do membro oscillante; facto, que, juncto á inclinação do tronco para o lado opposto (membro apoiado) imprime ao andar um cunho especifico. Nem a outra cousa chamam os francêses

démarche de canard [1] que esse gingar, por onde se caracteriza. [2] ***Andatura d'anitra***, [3] na expressão italiana. Occorreu-nos dizer ***marcha anserina;*** mas tanto que nos veiu a idéa, logo a topamos suggerida por outrem. [4]

Com referencia á inclinação lateral do tronco não temos por acceitavel a explicação de Sacara [5], quando acredita que esse movimento se passa na articulação sacro-lombar, e não na coxo-femural, conservando-se a bacia quasi immovel na marcha. Dada a fraqueza dos extensores do membro inferior, essa inclinação visaria cooperar em trazer o centro de gravidade para o lado da perna de apoio. Muito mais chegada á verdade se nos afigura a interpretação defendida com a grande auctoridade de Richer [6], que filia directamente a inclinação do tronco ao movimento da bacia. Como o tronco não póde acompanhar o descahir da bacia para o lado oscillante (porque a quéda seria fatal), força é pender para o outro lado, de modo

---

[1] RICHER: *Op. cit.*, pag. 141. Ver egualmente PAUL LONDE et HENRY MEIGE: ***Myopathie primitive généralisée.*** (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1894, pag. 154).

[2] Discreteando a proposito da paralysia pseudo-hypertrophica falla o insigne JAMES ROSS: *(A treatise on the diseases of the nervous systens.* London, 1883, vol. I, pag. 995): « In walking, the body is inclined from side to side, so that the gait resembles the waddling of a duck. »

[3] H. OPPENHEIM: *Trattato delle malattie nervose*, trad. ital. del DOTT. G. PASTROVICH e note del PROF A. TAMBURINI. Milano, 1904, vol. I, pag. 286.

[4] B. SACHS: *Trattato delle malattie nervose dei Bambini ad uso dei medici e degli studente,* trad. ital. a cura del DR. LUIGI COLOMBA. Milano, 1903, pag. 41.

[5] OLGA-SACARA FULBURE: *Studiu clinic asupra paralysiei pseudoipertrofice.* Th. de Bucarest, 1893 (cit. por MARINESCO: *Maladies des muscles*, in *Traité de méd.* de BROUARDEL, vol. X, pag. 721 e 738).

[6] *Op. cit.*, pag. 141.

e maneira que o equilibrio se conserva, mantendo-se a linha de gravidade dentro da area de apoio, constituida pelo pé assentado. Tanto mais quanto, nos casos em que a atrophia do gluteo é unilateral, a inclinação do tronco só se dá, quando se apoia o membro correspondente ao musculo atrophiado.

Uma perfeita analogia com o andar que descrevemos offerece a marcha nos casos, não raros, de dupla luxação conge-

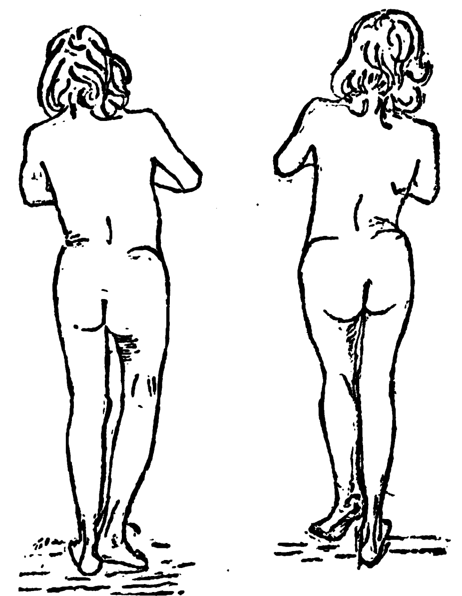


Fig. 20. — Andar, no caso de dupla luxação do quadril (Tredelenburg)

nita do quadril. A quéda da bacia bem se explica então, porque os abductores, os gluteos (médio e pequeno) não podem, attentas as circumstancias anatomicas resultantes da luxação, manter a horisontalidade ao segmento pelviano. Tal o conceito de Tredelenburg.[1]

[1] F. TREDELENBURG: *Ueber den Gang bei angeborener Hüftgelenksluxation* (*Deutsche medic. Wochenscr.*, 1895, pag. 22).

As retracções tendinosas, (facto frequente sobretudo no triceps sural), explicam a tendencia de certos doentes a andarem na ponta dos pés; tanto mais que os musculos, onde elles têm a séde vêm a se tornar mais fortes que os seus antagonistas, como demonstrou Marinesco.[1] E é justamente dessa relativa fraqueza dos antagonistas que procedem certas perturbações, taes como a tendencia ao escarvar. Aliás, accrescenta o mesmo auctor [2] « . . . il ne faut pas considérer la démarche des myopathiques, spécialement celle des malades atteints de paralysie pseudo-hypertrophique, comme du steppage vrai, lequel du reste n'apparait seulement chez les malades que pendant une periode de l'évolution de la paralysie pseudo-hypertrophique. »

Consequencia immediata da molestia no triceps sural é a impossibilidade, para os myopathas, de se equilibrarem sobre os calcanhares. Já notamos o facto; o que nos dispensa de insistir.[3]

As modificações que a atrophia myopathica pode incutir na attitude e na marcha, variam com os musculos offendidos, e pois com a fórma ou typo da molestia. Assim, aproveitando um caso da forma juvenil de Erb, relata detidamente Bourguet[4] o aspecto do andar, alli especialmente assignalado pela extrema e generalizada atrophia muscular. Melhor que as nossas palavras servem as do proprio auctor: « Le phénomène le plus curieux qu'il présente est le mode de progréssion qu'il a du

---

1 Marinesco: *Op. cit.*, pag. 720.

2 Pag. 743.

3 Ver o já citado trabalho de Paul Richer e Henry Meige: *De la station sur les talons cher les myopathiques* (*Rev. neurol.* 1894, pag. 352).

4 L. Bourguet: *Amyotrophie progressive primitive (forme juvenile de Erb). Gaz. hebd. des sc. méd.*, Montpllier, 1889, n. 4, ou ainda J. Grasset: *Leçons de clinique médicale*. Par., 1891, pag. 696.

adopter et qu'il désigne très nettement sous le nom de *marche de crapaud*. Il se tient accroupi, la main reposant sur le genou correspondant, et il use de tout ce qui lui reste de force dans le bras pour porter sa jambe en avant et avancer ainsi d'un pas; il en fait de même pour l'autre jambe, et il arrive ainsi à progresser assez vite.» Mas taes casos são raros observando-se tão sómente nas atrophias muito adeantadas.[1]

Descripta por Jaccoud[2] sob o appellido de *ataxia por falta de coordenação automatica*; conhecida de Charcot, Richer[3] e Romei,[4] a astasia-abasia, comquanto desde então tivesse foros de cidade, só foi assim nomeada após o trabalho de Blocq;[5] e posto entrevistas em escriptos anteriores ao

[1] Affirmando o facto, assim se pronunciam GRASSET e RAUZIER (*Traité pratique des maladies du système nerveux*. Par., 1894, 4me edit, tom. I, pag. 634): « La *démarche de crapaud* ne s'observe que dans les atrophies très avancées; dans les cas moins accentués alors que l'atrophie de la ceinture pelvienne et des masses sacro-lombaires est à son début et que les troubles fonctionnels sont encore rudimentaires, le mode de d'ambulation est tout aussi caractéristique: le ventre saillant, la tête et la poitrine rejetées en arrière, exagérant volontairement l'ensellure pour rétablir le centre de gravité compromis, les mains croisécs derrière le dos pour suppléer la musculature des lombes, les jambes écartées pour élargir sa base de sustentation, l'atrophique avance avec lenteur en se dandinant, la démarche pompeuse et emphatique, l'air solemnel empesé et ridiculement important.»

[2] JACCOUD: *Op. cit.*, pag. 653.

[3] CHARCOT E RICHER: *Sudi una forma d'impotenza motrice degli arti inferiori per diffetto di coordinazioni* (*Medicina contemporanea*, 1883, pag. 6), ou *Lezione cliniche dell'anno scolastico* 1883-84 *sulle malattie del sistema nervoso*, redatte dal DOTT. DOMENICO MILIOTTI, pag. 91.

[4] S. ROMEI: *Paraplegia infantile nel solo atto della deambulazione* (*Gaz. degli Ospitali*, 1885, pag. 605).

[5] PAUL BLOCQ: *Sur une affection caracterisée par de l'astasie et de 'abasie* (*Arch. de neurol.*, 1888, pags. 24 e 187).

celebre livro de Jaccoud, só com este nasceu para o conjuncto das manifestações astaso-abasicas a unidade de um syndromo. Syndromo de Jaccoud. [1]

A impossibilidade no estar em pé e no andar, coicindindo com o durar da sensibilidade, da força e do sentido muscular, bem assim com a persistencia do poder coordenante sobre todos os outros movimentos do membro inferior, synthetiza a caracterização clinica da astasia-abasia. Póde dar-se o caso que a estação vertical seja possivel, e apenas impossivel a marcha *(abasia)*; ou então o que se tolhe é o porte erecto *(astasia)*, tolhendo-se, com elle, forçosamente o andar.[2] A desordem se limita ao manter do porte e á marcha, de tal geito que, embora incapaz de andar, consegue todavia o individuo executar outros movimentos, saltar, nadar, correr, etc., factos do conhecimento de todos os auctores. [3] Dir-se-hia que, em taes casos, a casuistica clinica se compraz em desmentir o velho proloquio que indaga, entre ingenuo e admirado, *como ha de correr quem mal se póde ter?*

Tres são as formas, em que clinicamente se clausúlam os casos de astasia-abasia, sem que entretanto se altere a individualidade do syndromo. Abstrahindo os casos em que a marcha é absolutamente inexequivel, ou é pela fraqueza dos movimentos, ou pela incoordenação delles ou pela intervenção

---

[1] A. DUPRAT: *Contribution à l'étude des troubles moteurs psychiques (syndrome de Jaccoud)*. Th., Par., 1892, pag. 52.

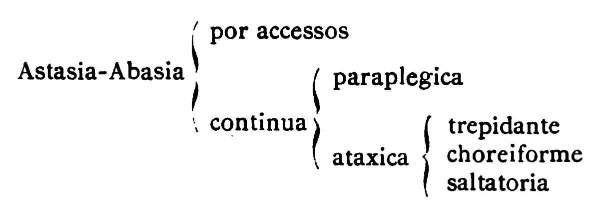
[2] Cumpre, comtudo, advertir (e o facto bem que pareça paradoxal não é menos verdadeiro), que pode haver astasia sem abasia: impossibilidade exclusiva ao estar em pé. Ver SURMONT ET BRUNELLE: *Sur une forme particulier d'astasie; astasie oscillante* (*Presse médicale*, 1887, pag. 66).

[3] Entre outros, ver P. MAIGRE: *Quelques considérations sur l'astasie-abasie.* Th., Par., 1892.

de movimentos anormaes e rythmados lembrando a choréa rythmica, como primeiro observou Grasset, que o andar se modifica.[1] Tal o fundamento da divisão de Charcot.[2]

Abasia { paralytica ou paretica
Astasia { ataxica { choreiforme
trepidante

Demonstrando a observação aos olhos de Ladame[3] que a astasia-abasia tambem se exhibe sob a forma de ataques (ataque abasico), razões tinha comsigo, e muito capitaes, Thyssen,[4] quando em uma communicação ao congresso de Berlim, em 1890, classificou deste theor:



Como quer que seja a anomalia reside na esphera dos membros inferiores; razão por que não estamos com Malian,[5] quando, esplanando um caso de astasia-abasia, chama astasia-abasia dos membros superiores ás desordens motoras intermittentes que perturbavam o phenomeno da escripta. Tanto seria balburdiar a nomenclatura.

---

1 GRASSET: *Un cas d'hystérie male avec astasie-abasie.* (*Leçons de clin. médic.*, 1891, pag. 155).

2 CHARCOT: *Leçons du mardi à la Salpêtr.*, 1889, pag. 366.

3 LADAME: *Un cas d'astasie-abasie sous forme d'attaques* (*Arch. de neurol.*, 1890, pag. 40).

4 THYSSEN: *Sur l'astasie-abasie* (*Arch. de neurol.*, 1891, pag. 213).

5 G. MALIAN: *Contribution à l'étude de l'astasie-abasie.* (*Arch. génér. de méd.*, 1897, pag. 362).

Primeiro que analysemos a marcha nos varios casos citados, cada um dos quaes se quer especialmente tractado, digamos desde já que em certas formas (abasia trepidante) se poderia filiar o andar ao grupo das dysbasias espasmodicas; mas no commum dos casos a marcha é de typo paralytico simples, e, como tal, aqui é o seu logar.

Na abasia paretica, logrando o doente ter-se em pé, amparado, mantem-se de pernas afastadas, e, tentando a marcha, si consegue progredir, fal-o a passo incerto e hesitante, com a inexperiencia de uma creança que novicía no acto. Outras vezes os membros mal se desapegam do solo, e por elle se arrastam.

Faz-lhe severo contraste a abasia choreiforme, [1] assim cognominada pela parecença que trae com o andar de typo choreico. Observam-se nos membros (somente durante a locomoção, está subentendido) movimentos desordenados, que vão até ameaçar a queda; ha exaggerados movimentos de flexão e distensão determinando verdadeiros saltos, pronunciadas oscillações, para a frente e para traz, no tronco e na cabeça.

Por fim, na ultima variedade, na abasia trepidante, magistralmente descripta por Petrén, [2] a marcha se avisinha da de typo paraplegico espasmodico, ou do typo saltatorio, de que fallaremos ao deante. Quer se manifeste continua durante o andar, quer por paroxysmos,[3] na abasia trepidante os membros,

---

[1] Ver E. WEILL: *Astasie-abasie à type choreique* (*Arch. de neurol.*, 1892, pag. 88).

[2] KARL PETRÉN: *Ueber den Zusammenhang zwischen anatomisch bedingten und functioneller Gangstörung* (*besonders in der Form von trepidanter Abasie*) *im Greisenalter*. (*Archiv f. psych. und nervenk.*, 1901, XXXIV Band, 2 Heft, pag. 445).

[3] COOMBS KNAPP: *Astasia-abasia with the report of a case of paroxysmal trepidant abasia associated with paralysis agitans.* (*The Journ. of*

rigidos, arrastam-se no chão, distendidos ou ligeiramente flexionados, provocando trepidações. « On dirait un automate mû par un ressort, et, dans ces mouvements de progression, raides, saccadés, comme convulsifs, il n'y a rien qui rappelle la souplesse de la marche... » (Charcot).[1]

Sem levantar mão do assumpto, passemos á explicação dos phenomenos. Tracta-se de uma impotencia de movimentos systematizados, e, consoante a justissima comparação de Blocq, de um phenomeno analogo ao que occorre na agraphia: da mesma forma que, na agraphia motora pura, a causa não é a paralysia dos movimentos ordinarios, sinão a perda da memoria dos movimentos indispensaveis ao escrever, tambem aqui, na astasia-abasia, a impotencia motora não se subordina a uma paralysia dos movimentos geraes, mas, com certeza, á deslembrança dos movimentos systematizados, indispensaveis ao estar em pé e ao andar.

Discutindo os factos, aliás com talento, entende Blocq [2] separar da verdadeira astasia-abasia os casos referendados por Séglas [3] e Sollier, [4] entre outros, e filiaveis de preferencia a perturbações mentaes geraes, accentuada amnesia não só no que toca aos actos automaticos, mas no que respeita aos actos conscientes; de modo que o phenomeno da dysbasia não se subordinaria, nessa hypothese, a uma desordem systematizada

---

nerv. and ment. diseases, vol. XVII, 1891, pag. 673, cit. por GILLES DE LA TOURETTE, *Traité clin. et therap. de l'hyst.*, tom. II, pag. 144).

[1] CHARCOT : *Op. cit.*, pag. 357.

[2] *Op. cit.*, pag. 64.

[3] *De l'astasie-abasie emotives* (*Médecine moderne,* 1891, pag. 14).

[4] J. SÉGLAS ET P. SOLLIER: *Folie puerpérale*, *amnésie*, *astasie-abasie* (*Arch. de neurol.*, 1890, pag. 386).

e exclusiva na funcção locomotora. Tambem a pathogenia do caso em especie differe, como assignala Séglas.[1]

Importa outrosim differenciar os casos de *basophobia* ou *abasia phobica*, em que a impotencia funccional para a marcha deriva da *phobia*, estado mental em que predomina a impressão de temor, casos esses a que deram Debove e Boulloche[2] o seu auctorisado testemunho, e que completam a *estasophobia* (terror da estação vertical), descripta por Bouveret[3]; syndromos que ambos se vinculam á neurasthenia, e diversificam da astasia-abasia pelo facto da angustia, que os acompanha.

Exemplo typico de basophobia é o que nos relata Grasset[4], com a grande segurança de diagnostico transparente no fino lavor dos seus escriptos. No caso a que nos reportamos, curioso em mais de um ponto de sua historia clinica, podia o doente andar, em estando nos seus aposentos. Tentasse porém fazel-o na rua, em publico, que logo era tomado de susto e angustia, não podendo por isso progredir. Assim pois, fundamental é a distincção entre essa e a legitima astasia-abasia, hypothese aliás em que o estado é o mesmo, nas duas circumstancias referidas.

Outras vezes o phenomeno ainda mais se especializa : o medo que empece a marcha só se dá em certos e determinados logares. *Agoraphobia*, caso particular da basophobia.

---

[1] J. Séglas : *Léçons cliniques sur les maladies mentales et nerveuses*. Par., 1895, pag. 797.

[2] *De la basophobie*. (*Sem. médic.*, 1893, pag. 532). Egualmente L. Hallion et J. B. Charcot : *Quelques observations du trouble de la marche* (*dysbasies d'origine nerveuse*). *Archiv. de neurol.*, 1895, pag. 81.

[3] L. Bouveret : *De la neurasthénie*. Par., 1891, pag. 94.

[4] Grasset: *Basophobie ou abasie phobique*. (*Sem. médic.*, 15-8-94, ou *Leçons de clinique médicale*, 1896, pag. 591).

Interpretando o mechanismo da astasia-abasia, a explicação de Blocq, [1] que tem por si o suffragio de Charcot, tudo resume num phenomeno de inhibição ora no centro cortical da estação e da marcha, ora no centro espinal. No primeiro caso falta o impulso primitivo, inicial, ha deficiencia nas representações mentaes indispensaveis á realização do andar; no segundo, posto não falleça a incitação, não se obedece á ordem expedida havendo por parte da medulla a desmemoria dos movimentos coordenados da estação e da marcha. Da intensidade da acção inhibitoria depende estrictamente o grau da desordem correlata: numa hypothese, abolição completa da funcção; noutra, incoordenação ou desarranjo no seu mechanismo.

Desordem systematizada, pois, a abasia seria assim, no dominio da motilidade, um phenomeno analogo a ess'outro descripto, na esphera sensitiva, por Janet, [2] de *anesthesia systematizada*, a saber, anesthesia em um « grupo de sensações formando um systema.» Ou, no justo dizer de Blocq: a abasia é uma *acinesia psychica systematizada*.

A theoria que acabamos de expor, aliás incondicionalmente admittida pelos mais conspicuos tractadistas, não mereceu, todavia, a annuencia de Ballet, [3] que a reputa hoje em dia insustentavel. Contrariando a doutrina da amnesia espinal, mui judiciosamente adverte este auctor na differença que vae

---

[1] Ver a memoria já citada, ou *Les troubles de la marche etc.*, pag. 58 e seg.

[2] PIERRE JANET: *L'anésthesie systématisée et la dissociation des phénomènes psychologiques*. (*Revue philosophique*, 1887, pag. 449, cit. por Blocq).

[3] GILBERT BALLET: *Les astasies-abasies: abasies amnésiques, abasies par obsession et par idée fixe*. (*Sem. médic.*, 1898, pag. 9).

do automatismo no homem ao do animal.[1] Tanto mais quanto, continua, é hoje vencedora a idéa que relaciona sempre as abasias a uma perturbação cerebral. Ao conceito de Friedländer, [2] que suppõe a existencia, no cortex cerebral, de centros destinados aos actos coordenados da estação em pé e da marcha, oppõe Ballet os seus embargos, objectando ser ainda prematuro dar por certa a existencia desses centros, quanto mais a sua precisa funcção. Quer-nos, todavia, parecer de todo o ponto legitima a presumpção do escriptor berlinense, em cujo apoio militam razões, qual a qual mais poderosa. Nem a circumstancia de ainda não haver a anatomia differenciado essa zona poderá prejudicar uma idéa que encontra esteio nas leis da analogia e no racionalismo physiologico. Tal é, e vem á maravilha a citação, o juizo de Wald.[3] No caso historiado

---

[1] Assim, escreve: « Flechsig a montré que dans notre cerveau il existe, à côté des centres sensitifs et moteurs qui émettent on reçoivent des fibres de projection (fibres cérébro-spinales), d'autres centres dépourvus de fibres de cet ordre, communiquant simplement par des fibres intracérébrales avec les centres corticaux voisins ou éloignés. Ces centres constitueraient des zones d'association. Or, ces zones d'association diminueraient d'importance à mesure qu'on descend l'échelle animale, si bien qu'aux degrés relativement inférieurs, l'écorce serait constituée uniquement par des centres de projection. Si les faits avancés par Flechsig son exacts, ils prouveraient qu'il y a des différences profondes dans le plan générale d'organisation du cerveau des divers êtres, et qu'on s'expose à commettre des erreurs en concluant par analogie des oiseaux á l'homme. L'exemple des autruches de Commodo (como é sabido, diz-se que o referido imperador romano fazia decapitar no circo os avestruzes, que mau grado essa mutilação continuavam a correr) est concluant pour l'autruche, ne l'est pas pour les mammifères supérieurs » pag. 10).

[2] FRIEDLÄNDER: *Ueber Astasie-Abasie und ihre Behandlung* (*Neurol. centralbl.*, 1894, pag. 354, cit. por Ballet).

[3] WALD: *Ein Fall von Astasie-Abasie nach Schädelverletzung.* (*Deutsch. med. Wochenscr.*, 1897, pag. 482).

por este auctor, o syndromo astasia-abasia surgiu em consequencia de um traumatismo cerebral, ficando a hypothese de hysteria e a da neurasthenia absolutamente enjeitadas. Mais um fundamento contra a noção exclusivista que filia forçosamente á hysteria o syndromo de que se tracta.

Comtudo, são questões controvertidas; e seria temerario arvorar factos litigiosos em arestos decisivos.

A astasia-abasia resulta, pois, da amnesia de certos movimentos coordenados, ou de uma idéa fixa. « Em resumo, professa Ballet,[1] si certos casos de abasia se devem, segundo todas as probabilidades, filiar ás amnesias, que tão notorio logar occupam entre os estygmas hystericos; si taes casos podem ser considerados, conforme o sentir de Pick, como resultantes do estreitamento do campo de impulsão idéo-motora, associado ao estreitamento do campo da consciencia, outros ha, em que será mais natural subordinal-os á serie de *accidentes* oriundos de uma idéa fixa. Noutros termos : a abasia pode sobrevir ou porque se tenha desaprendido a marcha, ou, e talvez na maioria dos casos, porque se tenha medo de andar.»

As modificações da marcha provenientes da associação entre o elemento paralytico e o espasmodico (paraplegia espasmodica) se objectivam clinicamente por certos caracteres, variantes desde o caso em que a funcção locomotora apenas se perturba, até aquelle em que a rigidez extrema dos membros estorva absolutamente o caminhar.

As circumstancias, pois, se vão ajustando ao periodo da affecção.

Considerando, com Gilles de la Tourette, tres graus no andar espasmodico, a inspecção dos ichnogrammas revela que

---

[1] *Op. cit.*, pag. 11.

em todos elles o passo se encurta; mas sendo assim que, no primeiro periodo, tambem augmenta a base de apoio, e o doente caminha de pernas abertas, no segundo, pelo contrario, ha uma reducção nas dimensões daquella area, assim como no valor do angulo de abertura dos pés, tudo devido á predominancia do espasmo nos musculos adductores. Na ultima phase em que ainda se pode tentar a locomoção, já se faz mister a ajuda de um auxiliar: os pés, em varus equinus, formam com o eixo da marcha um angulo aberto para traz, e, embaraçando-se um no outro ao dar o passo, pôem o doente em continuo risco de queda.





Fig. 21—Paraplegia espasmodica (Monkemöller e Kaplan).

E' typico o aspecto dos membros inferiores: as coxas approximadas, em forte rotação para dentro; as pernas mais afastadas. Dir-se-hiam dois triangulos invertidos (o simile é classico), cujo vertice commum demorasse nos joelhos. O andar vae lento e difficultoso; os joelhos se attritam entre si; os pés, fazendo um movimento de circumducção analogo ao descripto no caso da hemiplegia, como que se arrastam, gerando um ruido peculiar, sufficiente para pôr de manifesto a dysbasia de que se tracta. [1] Em alcançando o solo, todo o membro se inteiriça.

---

[1] Ouçamos a BYROM-BRAMWELL (*Diseases of the spinal cord.* Edimb., 1895, pag. 134): «The patient usually walks with one or

Em phase mais adeantada, quando já occorre a trepidação espinal espontanea, tanto que o pé assenta no chão, para logo o accommettem oscillações, que se propagam e transmittem a todo o membro, bem como ao tronco. Dahi, da contracção reflexa dos musculos gastro-cnemios, que então se produz, resulta ser o doente como que propellido para a frente, a cada passo que faz, originando-se assim essa «*allure sautillante*» (andar saltitante) de que resam os textos francêses.[1]

Por vezes, o vicio espasmodico a tal ponto vai que os doentes caminham nas pontas dos pés; verdadeira *marcha digitigrada*, como lhe chamou Déjérine.[2]

Augmentando com a marcha a actividade espinal reflexa, quanto mais anda o doente, com tanta maior difficuldade o faz.[3]

---

two sticks. Each step is made with difficulty; the feet appear to be stuck to the ground, or rather the foot which is about to be brought forward appears to be stuck to the ground.» «As the leg is advanced, the toes scrape against the ground with an unpleasant grating noise; the knees tend to interlock as the foot comes forward; at the end of the step, the foot often comes forward with a jerk and tends to cross its fellow on the opposite side. The gait of spastic paraplegia is pathognomonic; you can recognise the condition at the first glance.»

Ver tambem a descripção, classica, de OLIVIER D'ANGERS (*Traité des maladies de la moelle épinière*. Par., 1837, tom. II, pag. 427).

[1] Noticiando o facto, escrevêra ERB «... every step is accompained by a peculiar hopping elevation of the whole body, dependent on a reflex contraction of the calf; the patient immediatly gets upon his toes, and slips forward on them, showing a tendency to fall forward.» (*Diseases of the spinal cord. Cyclopædia of the practice of medecine*, edited by DR. H. VON ZIEMSSEN. Amer. edit., 1878, vol. XIII, pag. 97).

[2] DÉJÉRINE: *Semiol. du syst. nerv.* (*Traité de pathol. génér.*, de BOUCHARD), pag. 529.

[3] « Der spastiche gang ist steif und schwerfällig, mühsam, in Folge der abnormen Steifigkeit der Muskeln, welche den Bewe-

O exame cinematographico permittiu a Marinesco [1] discernir com vantagem as particularidades da locomoção na paraplegia espasmodica.

Assim, figurando posterior a perna esquerda, e estendida, a flexão que se lhe nota, em começando o passo, é insignificante, de sorte que no momento da vertical o joelho do membro

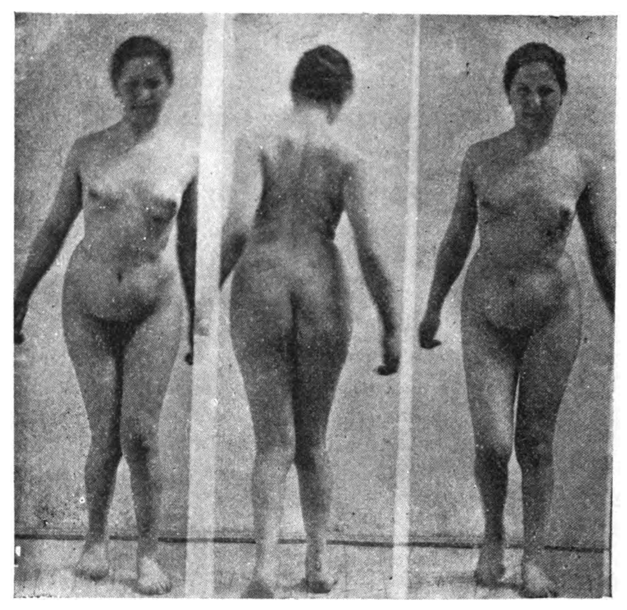


Fig. 22.—Paraplegia espastica. (De uma photographia inedita de Jendrássik).

oscillante excede muito pouco a altura ao do membro apoiado. Quanto a este, começa a soerguer o calcanhar na phase do cru-

---

gungen einen widerstand entgegensetzen. Bei längerem Gehen pflegt die Steifigkeit und Schwerfälligkeit des Ganges zuzunehmen. » (*Die Erkrankungen des Rückenmarkes und der Medulla oblongata* von Dr. E. Leyden und Dr. Golsdcheider, in *Spec. Pathol. u. Ther.*, herausg. von Prof. Nothnagel, X Band, Wien, pag. 117).

[1] Marinesco: *Sur les troubles de la marche dans les paraplégies organiques*. (*Sem. médic.*, 1900, pag. 71).

zamento, posto se mantenha em extensão. O tronco, que, ao começar do passo, pende para a frente, accentua esta posição no meio do passo posterior; e no fim deste principia a se inclinar para traz, movimento que se confirma até o fim do passo anterior. Ao entrar do passo anterior, propende o dorso para a parte do membro apoiado. Desse oscillar para um e outro lado, appropriou Charcot ao caso a expressão *démarche des gallinacés* (andar gallinaceo).[1]

Na hypothese de existir contractura de flexão nos membros inferiores, está claro que se modifica o mechanismo do andar.

O que levamos dicto quanto ao valor semeiologico das dysbasias de typo paraplegico flaccido, por egual se applica ao assumpto que aqui se estuda. Em verdade, desde a esclerose lateral amyotrophica de Charcot, degeneração systematica de todo o systema nervoso motor, na qual as lesões consequentemente interessam todo o feixe pyramidal, até as enfermidades que as localizam em certas zonas, cuja sede, extensão e causa diversificam em ampla cambiante (myelite transversa, compressões medullares, qualquer que seja a sua natureza), por innumeros se contam os casos clinicos susceptiveis de encarnar a paraplegia espasmodica. Assim por exemplo: em certas formas da esclerose em placas, na syringomyelia,[2] na

---

[1] Não temos de memoria em que passagem de suas obras usa Charcot essa expressão; mas que o facto é verdadeiro, dil-o o testemunho de innumeros auctores.

[2] Via de regra a marcha é de typo espasmodico; mais raramente ataxica ou cerebellar (J. DÉJÉRINE ET A. THOMAS: *Maladies de la moelle.* Par. 1902, pag. 198). Ainda recentemente, dando corpo de doutrina ás idéas de Pierre Marie, quando individúa a *forma espasmodica da syringomyelia,* discutiu Guillain o ponto, evidenciando mais a importancia diagnostica do aspecto geral do corpo, nesses casos. « L'attitude général des malades est très particulière. Ils ont les

syphilis (paraplegia espinhal syphilitica, de Erb),[1] na paralysia geral, que posto mais commummente perturbe a marcha pelas desordens psychicas que engendra, por vezes tambem o faz pela intercurrencia da paraplegia espasmodica.

Mui de intento deixamos para o termo desta resenha a tabes dorsal espasmodica, ou molestia de Little. Não vem a ponto deslindar a categoria nosographica deste estado morbido, aforado por uns como entidade clinica autonoma, visto por outros como um syndromo anatomo-clinico, peculiar a varias affecções.

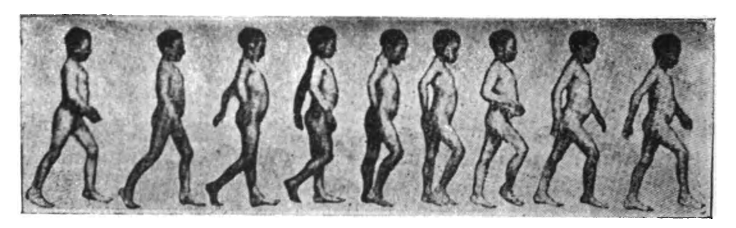


Fig. 23—Molestia de Little (Jendrássik)

Como quer que seja, o andar na *congenital spastic rigidity* (Little), é typicamente espasmodico.

bras appliqués le long du tronc, l'avant-bras plus ou moins fléchi sur le bras, les mains en avant du pubis. Les épaules sont surélevées, projectées en avant, la tête est incliné en avant, enfoncée entre les épaules. » (GEORGES GUILLAIN : *La forme spasmodique de la syringomyelie*. Par. 1902, pag. 66).

[1] Importa aqui distinguir o mechanismo da marcha nesta hypothese e na da syringomyelia : « M. Pierre Marie a insisté récemment sur certains caractères de la paraplégie spasmodique syphilitique qui sont utiles à connaître pour le diagnostic. La marche chez ces malades est difficile ; M. Pierre Marie a montré que cette difficulté de la marche tient non pas à la contracture, mais surtout à la paralysie. Nous avons vu que chez les syringomyéliques spasmodiques, qui ont aussi une difficulté très grande pour marcher,

Por fim, releva ainda mencionar certas intoxicações de origem alimentar, como o lathyrismo, cujo principal phenomeno consiste em uma paraplegia espasmodica.[1]

Pouco se nos offerece dizer com relação ao typo myotonico, concretizado na molestia de Thomsen, ou myotonia congenita, na qual o espasmo muscular sobrevindo no começo dos movimentos voluntarios representa o principal facto clinico. Por essa anomalia bem se explica o como a marcha se embaraça. De feito, a rigidez concomittante ao fazer dos primeiros movimentos é tão pronunciada, que a contracção dos musculos perdura ainda quando já cessou a influencia da vontade; e o doente, si ensaia caminhar, ou não logrará mover-se, ou fará os primeiros passos extremamente a custo, com os membros rigidos, como si andasse com pernas de pau.[2] O que é caracteristico, pois, é o manifestar-se a desordem, quando se enceta o movimento; sendo que, após esse periodo de irregularidade, os que lhe vão succedendo, se processam normalmente. No caso da marcha, vingados os primeiros passos, a progressão

---

cette dernière est sur la dépendance surtout de la contracture.» (GUILLAIN, *op. cit.*, pag. 97). De facto, anteriormente escrevêra MARIE, referindo-se á paraplegia syphilitica (*Paraplégie, in Traité de med.* publ. sous la dir. de BROUARDEL et GILBERT, tom. VIII, 1901 pag. 536): « Bien que ces individus aient une démarche essentiellement spasmodique, il est très rare qu'il se produise chez eux de véritables contractures. »

[1] Ver PIERRE MARIE: *Des manifestations médullaires de l'ergotisme et du lathyrisme. (Progrès medical*, 1883, pag. 64), e BERNH. SCHUCHARDT: *Zur Geschichte und Casuistik des Lathyrismus (Deutsch. Arch. f. klin. med.*, 1887, pag. 327).

[2] A. SUESSKAND: *Thomsen's Krankheit (Zeitschrift f. klin. med.*, 1894, pag. 94).

continúa com regularidade, a menos que o espasmo irrompa novamente, provocado por algum accidente na superficie do solo.[1]

Dentre as molestias que melhor se retratam na physionomia dos seus symptomas, poucas rivalizam com a paralysia agitante. O exame morphologico do doente consigna caracteres evidentes e inconfundiveis; razão por que, a não ser nas formas frustas, ou na phase inicial da molestia, o discrime clinico quasi que é possivel á distancia, pela só inspecção, assim da facies (mascara immovel, facies parkinsoneana), como da configuração geral do corpo.



Fig. 24 — Attitude do corpo na molestia de Parkinson (obs. pessoal).

E' sabido que o phenomeno cardinal consiste na rigidez permanente dos musculos, origem das modificações na attitude e dos vicios na locomoção. Cotejando o aspecto do corpo na postura em pé, com o do homem normal, saltam aos olhos enormes differenças, bem visiveis na figura aqui ao lado.

---

1 J. Roux: *Op. cit.*, pag. 163: « Au commandement le malade ébauche un commencement de mouvement, il va marcher; puis tout d'un coup il est comme immobilisé par la contracture de tous ses muscles; il reste ainsi quelques secondes puis le mouvement ébauché s'achève et continue normalement. Mais veut-il accélerer son allure, faire un demi-tour, changer simplement de direction, le

Com a superioridade de quem allia ao saber do sciente a excellencia do artista, Richer[1] curou do ponto com grande proficiencia, submettendo-o a porfiado estudo e pondo em evidencia o *lado plastico da molestia.*[2]

A cabeça e o pescoço formam um angulo de abertura posterior, bem que menos obtuso que no caso normal. O eixo do tronco, ao envez de orientar-se para traz, se dirige, ao contrario, para deante. Estando em pé, os doentes remediam as más condições de equilibrio, originarias dessa attitude anormal, mantendo as pernas em ligeira flexão, com o que conseguem trazer um pouco para traz a parte superior do corpo, que lhes pende para a frente. Demais, a attitude de quadril, requerendo, num lado, o relaxamento de

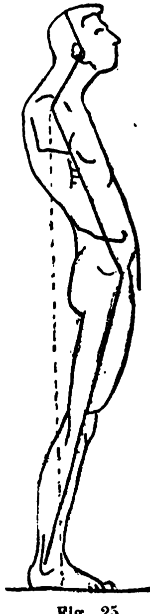


Fig. 25
Typo de extensão.
(Richer)

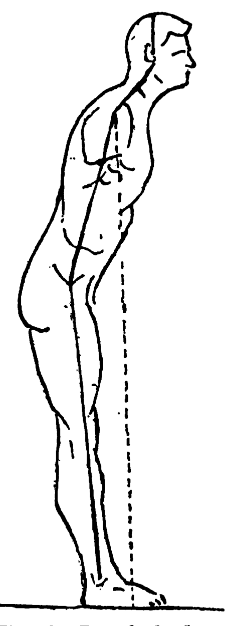


Fig. 26— Typo de flexão.
(Richer).

même spasme l'immobilise encore quelques secondes.» Ver ainda FR. DÉLÉAGE : *Étude clinique sur la maladie de Thomsen.* Par., 1890, pag. 27 e segs.

1 PAUL RICHER : *Note sur la forme extérieure du corps dans la maladie de Parkinson* (*Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, 1895, 10me serie, tom. II, pag. 834) e P. RICHER ET H. MEIGE : *E'tude morphologique de la maladie de Parkinson* (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1895, pag. 361).

2 P. RICHER : *Habitude extérieure et facies dans la paralysie agitante.* (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1888, pag. 213).

certos musculos, lhes é por isso quasi impossivel e nada costumeira. Isto em regra geral. Porque ao lado do typo de flexão, que descrevemos, se inscreve o typo de extensão, noticiado por Dutil[1] e, antes delle, por Charcot,[2] typo que importa conhecer para fugir a certos erros de diagnostico.

De um modo geral, em dois grupos se distribuem as attitudes pathologicas: *attitudes de flexão*, *attitudes de extensão;* aquellas synthetizadas nos parkinsoneanos, estas nos myopathas.[3]

Nas formas de extensão da paralysia agitante ha predominancia da rigidez nos musculos extensores.

Coube a Bidon[4] registar o facto da possibilidade da mudança, na molestia de Parkinson, de uma attitude em outra, como lhe occorreu observar. O caso, de que colheu argumento,

---

[1] A. DUTIL: *Sur un cas de paralysie agitante à forme hémiplégique avec attitude anormale de la tête et du tronc.* (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1889, pag. 165 e *Gaz. méd. de Par.*, 1889, pag. 449).

[2] *Leçons du mardi à la Salpêtr.*, 1887, pag. 439.

[3] RICHER: *Note sur la démarche au point de vue pathologique* (XIII *Congrés Internat. de Med.*, Par., 1900, *Section de neurologie*, pag. 122).

[4] H. BIDON: *Changement de l'attitude du corps dans le cours de la maladie de Parkinson.* (*Revue de médecine*, 1891, pag. 75). Expondo os factos opina o auctor: «... Je crois pouvoir avancer que cette modification dans l'attitude doit être rattachée à la raideur musculaire. Le sujet a été obligé, par la grippe, à conserver un décubitus dorsal très prolongé: dans cette position, l'extension de tous les membres était déterminée par les lois de la pesanteur. Ne pourrait-on pas croire que cette extension prolongée des membres a imprimée à chaque muscle une attitude qui a été fixée par le trouble nutritif ignoré qui cause la raideur musculaire parkinsonienne et presque l'immobilisation des divers segments des membres?»

Não estamos com o seu arrazoado; é condição frequente o persistir a attitude em flexão nos doentes de paralysia agitante, ainda quando longamente acamados.

se filiava ao typo de flexão. Cinco annos passaram, e, após a intercurrencia de uma molestia infectuosa, mudou-se ao doente o aspecto em typo de extensão. Mas, até onde alcança o que sabemos, esse caso não tem par na sciencia.

Em resumo : na paralysia agitante a attitude ou é de flexão (condição mais geral), ou de extensão, seja simples extensão, seja acompanhada de distensão da cabeça, ou de flexão della.

A andadura, na paralysia agitante, muito tem de individual. A' difficuldade no pôr-se em caminho succede que, uma vez iniciada a marcha, sente o doente uma tendencia a accelerar o passo, como propellido por um impulso invencivel. Os musculos, em condição de rigidez, não podem fazer pelo restabelecimento do equilibrio.[1] O individuo, como se costuma dizer, corre atraz do seu centro de gravidade.[2] A' propulsão se allia,

---

[1] PIERRET : *Revue mensuelle de médecine*, 1877, pag. 414 (cit. por G. GAUTHIER : *Quelques considérations sur la maladie de Parkinson. Lyon médical*, 1888, pag. 597) : Que l'on suppose un des ces malades écarté si peu que ce soit de la position d'équilibre, il a immédiatement conscience de ces modifications et cherche à y remédier, car l'intelligence et la sensibilité sont intactes. Malhereusement si la volonté est intervenue à temps, il s'en faut que le système musculaire obéisse assez vite; le trouble de l'équilibre continue donc à s'accentuer et, toujours incomplètement corrigé. et se poursuit, engendrant un mouvement uniformément accéléré jusqu'à ce qui le malade soit arrêté ou tombe. »

[2] « C'est d'ailleurs une interprétation mal fondée ; cette tendence à précipiter la course ne tient pas à ce que le centre de gravité se trouve déplacé par l'inclinaison de la tête et du tronc, puisqu'il en est qui tendent à reculer ou à tomber en arrière, bien que le corps soit manifestement penché en avant. » E. BÉCHET : *Contribuition à l'étude clinique des formes de la maladie de Parkinson.* Par., 1892, pag. 23.

por vezes, a retropulsão, tendencia ao recúo, facto aliás raramente espontaneo,[1] e que por isso pode passar despercebido ao doente. Em casos taes faz-se preciso desafial-o; o que facilmente se consegue mediante qualquer artificio, ou exercendo tracção no doente, como practicava Charcot, tirando-o pelo casaco, ou obrigando-o a buscar com a mão um objecto

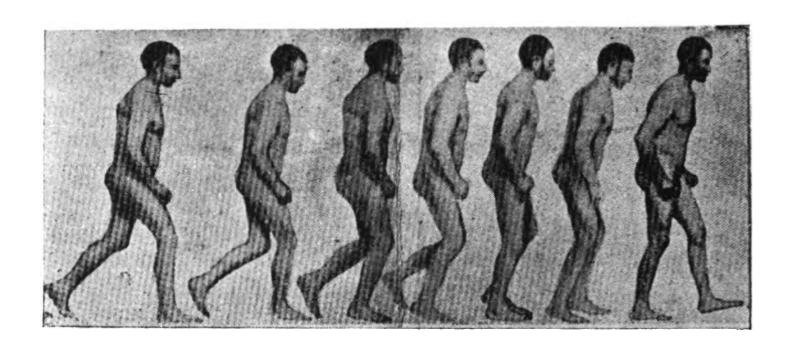


Fig. 27—Paralysia agitante (Jendrássik).

situado em logar alto, como na especie de que falla Oppenheim.[2] Outras vezes ainda ha propensão a andar para o lado: latero-pulsão.

O andar é lento, de passos arrastados e muito curtos, augmentando-lhes o comprimento com a antero-pulsão.[3]

---

[1] J. DÉJÉRINE: *De la paralysie agitante.* (*Sem. médic.*, 1891, pag. 369).

[2] OPPENHEIM: *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, Berlin, 1894, pag. 808.

[3] Forthergill compara o andar que estudamos ao de um actor em scena. Não atinamos com o fundamento do parallelo. «Here the patient trots forward, an exaggeration of the actor's walk when appearing on the stage. (*The physiological factor in diagnosis*, by J. MILNER FORTHERGILL. London, 1884, pag. 190).

Outras circumstancias clinicas, além da paralysia agitante, podem gerar uma andadura mui visinha á do typo Parkinsoneano. Exemplo: nos «lacunares» (deixem passar a expressão), de cujo andar já nos occupamos na discussão da dysbasia hemiplegica. « C'est surtout la démarche des Parkinsoniens (palavras de Ferrand[1]) qui ressemble à celle des lacunaires; s'ils n'avaient la fixité du masque, leur tremblement si particulier et la propulsion en avant qui vient un peu modifier leur manière de s'avancer, on pourrait croire qu'eux aussi marchent *à petits pas.* »

Outra occurrencia é a paralysia pseudo-bulbar, cujo diagnostico, se pode fazer ás vezes pela mera observação da marcha no doente. É o que dicta Brissaud,[2] preleccionando sobre a paralysia pseudo-bulbar cerebral, e reivindicando para Déjérine a primasia, na accentuação desse signal. Com effeito, assim é verdade.

« Chez certains malades (escreve Déjérine[3] a proposito das paralysias pseudo-bulbares) la marche est très spéciale ; ils avancent à petits pas, le pied glissant à chaque enjambée sur le sol, sans l'abandonner : en décrivant cette démarche, je l'ai designée sous le nom de *démarche à petits pas.* » Em abono

---

[1] FERRAND : *Op. cit.*, pag. 77.

[2] BRISSAUD : *Leçons sur les maladies nerveuses.* 2.me serie, Par., 1899, pag. 305 : « J'insiste, messieurs, sur cette démarche à petits pas qui permet presque de faire à distance le diagnostic d'une paralysie pseudo-bulbaire ! Elle appartient, en effet, surtout à cette forme du ramollissement chronique, et je crois que c'est mon collègue M. Déjérine qui l'a signalée le premier. Il l'a signalée en tout cas à plusieurs réprises, ce qui me fait supposer qu'il lui attibuait déjà et très légitimement l'importance qu'elle mérite. Elle n'est pas sans anlogies avec la démarche des parkinsonniens. »

[3] DÉJÉRINE : *Sémiol. du syst. nerv.* (*Traité de pathol. génér.*, de BOUCHARD, pag. 557).

das asserções do mestre occorre ainda o testemunho de Leresche, [1] seu discipulo.

Encontra-se dysbasia de typo athetosico na athetose dupla. Desde que os movimentos involuntarios e especiaes e a rigidez permanente que caracterizam esse estado morbido, se operam com particularidade na face e nos membros (aliás nos membros inferiores os movimentos são menos accentuados), não é de admirar que a marcha se estorve. Todavia, a intensidade do desarranjo vae do periodo da molestia. Casos ha, comquanto raros, em que o andar permanece normal; noutros, oppostamente, é tal a rigidez espasmodica dos membros inferiores que de todo se veda a locomoção.

De outras vezes, emfim, a dysbasia apenas surde em circumstancias especiaes, como quando o doente percebe que o observam.

---

[1] W. LERESCHE: *Étude sur la paralysie glosso labiée cérebrale à forme pseudo-bulbaire.* Th., Par., 1901, pag. 61. « Les malades conservent une démarche toute particulière, à laquelle M. Déjérine nous a rendu attentifs et qui n'a pas été mentionée dans les observations antérieures. Le malade ne marche pas en fauchant comme un hémiplégique; il élève à peine la pointe des pieds au dessus du sol, fait des petits pas; le pied qui avance dépasse à peine le pied qui reste en arrière et se pose à terre par toute sa face plantaire. Le malade evite que tout le pied de son corps repose longtemps sur une seule de ses jambes. Lui dit-on d'aller plus vite, les pas se succèdent plus rapidement, mais ils sont encore plus petits et le malade traîne davantage ses pieds. Debout le malade a dans son maintien quelque chose que fait penser à une maladie de Parkinson; il ne se tient pas droit, le corps est un peu fléchi en avant; de même les cuisses et les jambes sont légèrement fléchies. C'est ce que notre maître appelle la *démarche à petits pas*: il la compare à celle d'un homme qui s'avancerait avec précaution à tâtons dans l'obscurité. » Ou ainda ALBERT COMTE: *Des paralysies pseudo-bulbaires* (*Travail du laboratoire du* DR. DÉJÉRINE). Par., 1900, pag. 14.

Quasi sempre, no typo athetosico, ha concomitancia do elemento espasmodico : marcha espasmo-athetosica. Tambem os auctores consôam no dizer que a marcha athetosica é, sem tirar nem por, a perfeita marcha espastica. [1] Por isso nos dispensamos de maiores commentarios. Baste-nos declarar que o caracter saltitante, observe-se neste caso, promana de andar o doente nas pontas dos pés : marcha digitigrada. Mas não passem inadvertidos aqui os movimentos dos membros superiores.

Vamos agora ao typo saltatorio. Sob a rubrica de espasmo saltatorio, contractura reflexa saltatoria (*Saltatorischer Reflexkrampf*, Bamberger) ou molestia de Bamberger, se comprehende uma perturbação funccional e passageira, consistente em violentas e successivas contracções espasmodicas dos musculos extensores e flexores da perna e, por vezes, da coxa, occorrentes, as mais das vezes, quando o individuo exerce pressão sobre o membro. Bem que relacionada, na immensa maioria dos casos, á hysteria, similhante perturbação pode outrosim filiar-se ora ás diversas affecções medullares capazes de gerar a paraplegia espasmodica, ora á tabes dorsualis. Via de regra ambos os membros são por egual interessados, podendo, é certo, localizar-se o phenomeno em um só.

---

[1] Assim HUET: (*De la chorée chronique.* Par., 1889, (cit. por J. AUDRY : *L' athetose double et les chorées chroniques de l' enfance.* Par., 1892, pag. 37). « La démarche ne ressemble nullement à celle de la chorée chronique, elle est spasmodique, les malades marchent sur la pointe des pieds, les genoux rappochés, les bras habituellement accolés spasmodiquement contre le tronc, les avant bras plus ou moins écartés servant pour ainsi dire de balancier, les doigts agités de mouvements involontaires et raides.» No mesmo sentido, DIMITRI-IVAN MICHAILOWSKI : *Étude clinique sur l' athétose double.* Th.,

D'ahi resulta que, estando em pé, o doente é acommettido de saltos, e, pondo-se em caminho, atira as pernas, como um tabido, ou progride por successivos saltos; podendo aggravar-se a turbação ao ponto de tolher por completo o attributo da marcha.[1]

A similhança desta dysbasia com a descripta sob o nome de abasia trepidante póde pôr em embaraço a tarefa do diagnostico. Para precisar a differença, porém, baste relembrar que, naquella hypothese a desordem só apparece, quando o doente busca manter-se em pé, ou caminhar, e que, aqui, o espasmo póde ser provocado estando o individuo no leito, em pleno decubito. Aliás, alguns auctores, cumpre advertir, professam a identidade (a nosso ver erronea) do espasmo saltatorio com a abasia trepidante.

Os movimentos anormaes e arythmicos, a gesticulação contradictoria e illogica dão ao andar choreico um aspecto todo seu, ou se tracte da choréa de Sydenham e da de Huntington, ou da choréa arythmica hysterica. E antes do mais fique lembrado que a rapidez, a amplidão de raio dos movimentos arythmicos, a frequencia delles contrastam com o caracter de rigidez e lentidão, mais peculiares aos movimentos athetosicos, que, pouco ha, referimos. As contracções choreicas imprimem á

Par., 1892, pag. 27: « Les caractères généraux de la démarche des athétosiques doubles sont ceux de la démarche spasmodique classique, et si bien décrite par Olivier d' Angers, Charcot et Erb.»

[1] E. Brissaud : *Le spasme saltatoire dans ses rapports avec l' hystérie.* (*Arch. génér. de médec.*, 1890, pag. 386): « Les contractions qui se produisent sont d'une telle intensité, et provoquent des mouvements d'une si grande amplitude que le sujet saute sans pouvoir s'en empêcher, comme il était sur des charbons ardents.» Ver tambem Bouchaud : *Astasie-abasie : à forme intermittente, à forme saltatoire.* (*Journal des sciences médicales de Lille*, 1892, pag. 603).

estação do enfermo accentuada instabilidade. Durante o andar o corpo oscilla para à direita e para a esquerda, para a frente e para traz, sendo os passos irregulares, ora maiores, ora menores, e ameaçando por vezes a queda, o que força o individuo a sustar a marcha, para reerguer o equilibrio periclitante. A tudo isso ajunctemos a desordenada gesticulação dos membros superiores, e teremos dado idéa da dysbasia de typo choreico. Importa ainda resalvar que nem sempre é rectilinea a marcha. [1]

Até aqui, nesta longa resenha, temos discorrido sobre os vicios locomotores, nos quaes a marcha, por defeituosa que seja, respeita, comtudo, a direcção rectilinea. Rigoroso é o contraste com a marcha titubeante; cuja distincção essencial consiste em que o doente caminha segundo uma linha quebrada, por maneira que, na mais legitima expressão deste estado, ambos os pés occupam simultaneamente ora um, ora outro lado da linha directriz. [2] Em grau menos declarado o

[1] Ver M. LANNOIS : *Nosographie des chorées.* Par., 1886, pags. 108, 119 e 133. Descrevendo o andar na choréa vulgar, diz BLOCQ (*Chorées*, in *Traité de médec.*, publ. sous la direct. de CHARCOT, BOUCHARD et BRISSAUD, tom. VI, pag. 1226: « Dans les cas moyens la marche ressemble, comme l'a dit Trousseau, à un sautillement perpetuel; les sujets sont semblables selon l'expression de Rüfz aux pantins que l'on fait mouvoir à l'aide d'une ficelle. A un dégré peu prononcé le trouble est intermittent; un examen attentif montre seulement que le sujet lève parfois une jambe, plus qu'il ne faudrait, on bien qu'il projette son pied latéralement comme dans le *jetté-battu* des danseurs, pour le ramener vers la ligne mediane avant qu'il n'arrive à terre. »

[2] « Cette alternance est pour ainsi dire nécéssaire (G. LA TOURETTE, *Et. clin. et phys. sur la marche,* pag. 51), car, après une première déviation même très marquée, on est en droit de se demander se l'individu n'a pas repris le mode rectiligne, tout en faisant un angle droit avec la directrice primitive.

Une unique déviation n'est donc pas suffisante pour constituer la marche titubante.»

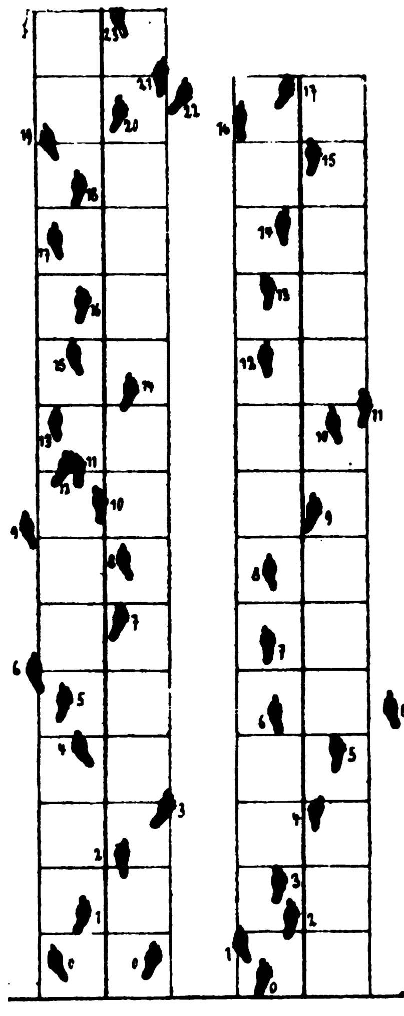


Fig. 28 — Andar titubeante
Sem bastão —— Com bastão

phenomeno se indica pelo grande variar no afastamento lateral dos pés, conforme os passos, e pelas modificações na direcção do eixo do pé.

Si o doente se apoia num bastão, o titubear se reduz consideravelmente, como se deprehende dos ichnogrammas de Fritz Moritz.[1] (Veja a figura ao lado).

Seguindo o methodo adoptado, primeiro diremos do andar titubeante flaccido, occorrente em tres principaes hypotheses: na molestia de Menière, nas lesões do lobo frontal (mau grado não ser bem conhecida a sua pathogenia, o facto é todavia assegurado por innumeras autopsias), e nas affecções do cerebello.

Em qualquer das circumstancias é o vicio na funcção do equilibrio a causa efficiente da dysbasia.

---

[1] FRITZ MORITZ: *Cerebellare Ataxie und Gesichtsfeldsamblyopie nach einer Kopfverletzung. (Deutsch. Arch. f. klin. med.*, 1892, XLIX Band,

Posto de parte o phenomeno da vertigem, que obsta a marcha e ameaça a queda, na molestia de Menière chronica o andar é francamente titubeante[1]; o doente cambaleia e caminha de olhos fitos no solo, porque o menor movimento imprevisto, o simples desviar da attenção põe em crise a segurança do equilibrio, manifestando-se logo o pendor a cahir para o lado

---

4 n. 5 Heft, pag. 472). Fallando nos caracteres da marcha titubeante, escreve Blocq este estranho periodo (*Op. cit.*, pag. 123):

« M. Fritz Moritz a fait remarquer que ses caractères de la titubation étaient influencés lorsque la marche avait lieu, le malade étant surchargé d'un fardeau, et qu'alors la titubation devenait moindre, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par les tracés de cet auteur que nous réproduisions.» Como o accrescimo de um peso redundasse em attenuar o phenomeno da titubeação, cousa é com que difficilmente atinamos. Debalde procuramos colher na fonte a explicação do facto: referindo-se ao trabalho daquelle auctor, não o acompanha Blocq da menor indicação bibliographica. Eis porém que um bello dia, pelo maior dos acasos, topamos com o escripto, a que se reportava o auctor francês. E então averiguamos o formidavel cochilo deste. O illustre Blocq não penetrou bem no sentido do texto allemão; e dahi o escandaloso erro, em que tropeçou. Assim que, reproduzindo os traçados de Moritz, onde havia escripto no original ***mit Stock*** e ***ohne Stock,*** verteu o traductor : ***avec poids*** e ***sans poids.*** Ora, é cousa muito diversa. Com bastão e sem bastão, é que é. « Damals kann er mit Stock mühsam gehen... etc., (pag. 472) : » man findet den Patienten auch wenn er einen Stock in der Hand... etc., (pag. 474), é o que resa o texto. *Quandoque bonus dormitat Homerus.*

[1] «Die Leute gehen schwankend, unsicher. Oft vergleichen sie selbst ihren Gang mit dem eines Betrunkenen, und thatsächlich erinnert das eigenthümlich unsichere Ausschreiten an die acute Alkoholvergiftung. In hochgradigen Fällen entsteht ein Gang wie bei Kleinhinaffectionen. Characteristisch ist bisweilen die eigenthümliche steife Haltung des Kopfes.» (*Der Ménière'sche Symptomencomplex. Die Erkrankungen des Inneren Ohres*, von Dr. L. v. Frankl-Hochwart. in *Spec. Path. und. Therap.*, herausg. von Prof. Nothnagel, Wien, 1895, pag. 40)

onde residem as desordens auditivas. Ao typo paroxistico, descripto por Menière, em que os accessos sobrevem com intervallos variaveis, oppõe-se ess'outro, em que o estado vertiginoso continuo traz de cama o doente, incapaz de se ter em pé, ou caminhar.

Já noutro lanço nos demorâmos commentando o papel dos canaes semi-circulares no manter do equilibrio, o que nos forra agora a novas explicações sobre a pathogenia das desordens dessa funcção, sobreviventes á lesão daquelles orgams, tal como occorre na *vertigo ab aure læso.*

A hypothese, porém, que mais pelo commum responde pela dysbasia que estudamos, é a das affecções do cerebello: tumor, atrophia, esclerose, amollecimento ou o que quer que seja.

E assim devêra ser, conhecida que já ficou a complexa funcção desse importante centro nervoso. Demais o syndromo cerebellar objectivado na clinica se liga por funda analogia com os phenomenos decorrentes das lesões experimentaes do cerebello.[1] Ora desse conjuncto de symptomas que formam o syndromo cerebellar, a titubeação é, quanto á diagnose, o elemento de maior monta. [2] Já no estar em pé se nota o alargamento da base de apoio, oscillando o corpo em todos os sentidos.

E' de regra, nas affecções do cerebello, a preferencia com que as desordens se localizam nos membros inferiores, no ter-

---

[1] A. THOMAS: *Le cervelet; étude anatomique, clinique et physiologique.* (*Travail du laboratoire du* DR. DÉJÉRINE). Par., 1897, pag. 331.

[2] *Tabe dorsale; tumore del cervelletto. Artritismo; diabete mellito,* per il PROF. E. DE RENZI (*Lezioni raccolte dall'assistente* DOTT. G. GUIRANA.) Firenze, 1900, pag. 33: « Ebbene questa andatura vacilante, titubante, da ebbro, costituisce la nota fondamentale, principalissima dell'affezioni del cervelletto. Quando manca questa nota la diagnosi delle malattie cerebellari o non si fa affatto o rimane dubbiosa.» (Pag. 34).



ritorio dos musculos que mais servem á locomoção; facto que, para Brissaud[1], constitue valioso documento de ser o cerebello o orgam do equilibrio. O aspecto dos doentes costuma ser caracteristico: proeminencia da bacia, rigidez do tronco e da cabeça.[2]

Durante a marcha o corpo balança com maior ou menor impulso; e, si as oscillações excedem o esmo compativel com o equilibrio, a queda é fatal. O doente avança com incerteza, de pernas afastadas, em sinuoso zig-zag. Dir-se-hia ebrio. A propensão a cahir, ou a propria queda têm sempre uma direcção determinada; circumstancia de interesse no problema do diagnostico regional da lesão, e, pois, no da consequente intervenção operatoria. Em clinica (ao menos na grande generalidade dos casos), bem assim nas experiencias physiologicas, a queda se costuma dar para o lado onde jaz a lesão causal.

Signal pathognomico de lesão do cerebello, que como tal merece consignado, é o descoberto por Babinski[3], e por elle taxado com a denominação de *asynergia cerebellar*. Os membros inferiores executam normalmente os seus movimentos; mas o tronco não os acompanha, permanecendo posteriormente. Ou, por outras palavras: tracta-se de uma asynergia,

---

[1] *Leçons sur les mal. nerv.*, tom. I, pag. 570.

[2] Brissaud: *Op. cit.*, pag. 569: «... la tête renversée, le menton porté en avant, la face immobile, le regard oblique, le dos courbé, tout semblait combiné pour qu'aucun mouvement ne vint exagérer la douleur de tête. Par instants seulement, cette immobilité était interrompu par une extension plus prononcée de la tête en arrière une sorte de contracture spasmodique, où vous auriez reconnu nettement ce symptôme si spécial à la pathologie du cervelet qu'on appelle les *attitudes forcées.*»

[3] Babinski: *Asynergie cérébelleuse. Rev. neurol.*, 1899, pag. 866. (Citado por H. Duret: *Les manifestations des tumeurs du cervelet. Rev. neurol.*, 1903, pag. 950).

de um desencontro na associação dos movimentos do tronco aos do membro inferior.[1]

Ao typo titubeante flaccido se contrapõe a variedade titubeante espasmodica, obra da juncção dos dois elementos: titubeação e espasmo. Nem a outra especie alludia Charcot[2] ao especificar a *marcha cerebello-espasmodica*. Aqui temos, pois, de um lado, phenomenos cerebellares: passos vacillantes, irregulares, de contradictoria direcção, base de apoio augmentada, assentando os pés em cheio; do outro, e por conta do espasmo, a tendencia ao arrastar dos pés, que difficilmente se desprendem do solo, o ruido proprio que os mesmos determinam.

A esclerose em placas é a situação clinica de ordinario traduzida nessa dysbasia, a qual assume dest'arte a maior relevancia na symptomatologia da affecção, assegurando a sua existencia um valioso elemento ao diagnostico. A titubeação, no caso, tanto pode nascer do tremor dos membros inferiores,[3]

---

[1] « BABINSKI indique quatre procédés pour mettre en relief ce symptôme: 1.° dans la *marche*, le tronc reste en arrière et ne suit pas les mouvements des membres inférieurs; il faut attirer le malade en avant; 2.° dans la *station*, si on fait porter le tronc en arrière, les membres inférieurs restent fixes, rigides et ne se fléchissent pas, comme chez l'homme normale, pour rétablir l'équilibre; 3.° quand le malade est couché et veut se mettre sur son séant, les cuisses se fléchissent et les talons s'élevent; 4.° si le malade assis veut toucher du pied un objet placé en dessus et au devant de lui, la cuisse et la jambe s'étendent en deux temps inégaux comme par un mouvement de détente. » (DURET, *Op. cit.*, pag. 949). Neste ultimo caso ha a falta de associação dos movimentos dos dois segmentos do membro inferior.

[2] CHARCOT: *Leçons du mardi à la Salpêtr.*, 1887, pag. 327.

[3] Em abono desse asserto falla a occurrencia da marcha titubeante na hypothese de uma intoxicação, como testemunhou Charcot com referencia ao tremor mercurial. (*Op. cit.*, pag. 404).

como de que o foco da esclerose resida, como póde muito bem ser, na jurisdicção do cerebello.

Convem ainda resalvar que, na esclerose em placas disseminadas, a perturbação motora, de que se tracta, se delinea por varias fórmas; e si o andar, quasi que em regra, é de typo cerebello-espasmodico, todavia não é forçoso que o seja. Hão de, ao contrario, considerar-se a mais consoante ao ensino do Salpêtrière,[1] dois outros typos: o puramente espasmodico, e ess'outro ainda mais raro, puramente cerebellar, com o qual coincide quasi sempre o enfraquecimento dos reflexos tendinosos.[2] Aliás tudo penderá do capricho que presida á localização das placas da esclerose. E assim ainda a marcha pode ser ataxica, ou ataxo-espasmodica, conforme a séde da lesão for nos cordões posteriores, ou nos posteriores e lateraes.

Tempo é agora de estudar os typos combinados que offerecem egualmente uma physionomia muito particular, e não menos accentuada valia diagnostica, tendo sido muito habilmente grupados por Blocq.[3]

A hemiplegia, em se sobrepondo a outra affecção nervosa já existente (haja vista, por exemplo, a esclerose em placas[4]) modifica naturalmente o caracter da dysbasia. Mas destes casos, em que o typo hemiplegico não se mostra puro, o mais habitual é o resultante da complicação que ao andar hemiplegico acarreta a presença de movimentos athetosicos, typo hemiplegico e athetosico, que frequentemente occorre na hemiplegia

---

[1] Ver Brissaud: *Op. cit.*, pag. 73.

[2] Pierre Marie: *Leçons sur les maladies de la moelle*. Par., 1892, pag. 110.

[3] *Op. cit.*, pag. 127.

[4] Ver *De l' hémiplégie dans quelques affections nerveuses*, par Mlle. Blanche Edwards. Par., 1889, pag. 57.

infantil. O movimento especial do membro paralysado, aggravado pelo concurso dos movimentos athetosicos, que egualmente se patenteiam no membro superior, dão a esta andadura feição mui peculiar.



Fig. 29.— Hemiplegia e athetose (Jendrássik)

A combinação do elemento ataxico ao elemento paralysia, espasmo e titubeação, gera, respectivamente, outros tantos typos. Assim, *typo ataxo-paraplegico*, *typo ataxo-espasmodico* e *typo ataxo-titubeante.*

A paraplegia ataxo-espasmodica ou tabes ataxo-paraplegica, no dizer de outros, esclerose combinada dos cordões posteriores e dos lateraes, acompanha-se, pois, de duas ordens de symptomas: ataxicos e espasmodicos.[1] Claro é que a paraplegia, comquanto espasmodica, não o é aqui no mais intenso grau, como prova a projecção das pernas, que se realiza por conta da ataxia. *Marcha tabido-espasmodica*, de Marie. [2]

No typo ataxo-titubeante, ao revez do que sóe acontecer no puro andar ataxico, é cheia de angulos a linha directriz.

---

[1] Ver GOWERS : *A manual of diseases of the nervous system.* Lond., 1892, sec. edit., vol. I, pag. 453.

[2] PIERRE MARIE : *Leçons sur les maladies de la moelle*. Par., 1892, pag. 411, ou *Paraplégie* (*Traité de médec.*, de BROUARDEL, vol. VIII, pag. 540) : « Dans certaines formes de *sclérose combinée,* on peut observer une paraplégie qui est rarement complète et se révèle surtout par les troubles de la démarche ; celle-ci a merité le nom

Tambem o enunciado, por si só, da expressão ataxo-titubeante melhor que tudo exprime o aspecto da desordem. *Marcha cerebello-ataxica*, ou, como a chrismou Charcot,[1] *tabido-cerebellar*, significativa da molestia de Friedreich, a qual tem, como se sabe, nas perturbações do equilibrio e do andar, symptomas dos mais precoces. « L' individu atteint de maladie de Friedreich (palavras alheias [2]), et chez lequel les troubles de la locomotion sont suffisamment marqués offre en effet un mélange bien particulier des caractères propres à la marche dans l' ataxie et dans la sclérose en plaques.[3] Comme l' ataxique il lance les jambes en avant et frappe fortement le sol du talon ; le pas est petit, l' écartement lateral de la ligne d'axe ou base de sustentation fortement élargi ; comme dans la sclérose en plaques la démarche est titubante, les pieds de même nom passant alternativement des deux côtés de la ligne d'axe». Todavia, a violencia no projectar das pernas é menor, o calcanhar fere o chão com menor estridor. Dahi creou Socca [4] a denominação: *marcha tabido-cerebello-paretica*. Ainda a inter-

---

de « tabéto-spasmodique », c'est-à-dire qu'elle présente à la fois l'aspect de celle du tabes et de celle qui acompagne la paraplégie spasmodique.» E ORMEROD (*Op. cit.*, pag. 1291): « Thus the gait is of a mixed character, partly characterised by unsteadiness and irregularity of movement, partly by dragging of the feet due to a loss of motor power and a tendency to rigidity.»

[1] CHARCOT : *Op. cit.*, pag. 254.

[2] G. LA TOURETTE, P. BLOCQ, HUET : *Cinq cas de maladie de Friedreich*. (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1888, pag. 61).

[3] Nos casos, bem entendido, em que o andar fôr titubeante.

[4] F. SOCCA : *Un nouveau cas de maladie de Friedreich* (*Nouv. iconogr. de la Salpêtr.*, 1888, pag. 177): « J'incline à croire que l' épithète de *démarche tabéto-cérébello-parétique*, doit sortir des cás particuliers pour s'appliquer à la maladie de Friedreich en général.»

venção de movimentos athetosicos pode modificar o quadro da marcha, como observou Chauffard. [1]

O exame da pégada do individuo acommettido pela molestia de Friedreich revela um exaggero na arcada do pé. Tanto é certo que as deformações deste encarnam frequentemente um dos principaes estygmas da molestia, dado que a ausencia de perturbações trophicas osteo-articulares difficulte consideravelmente qualquer tentativa de interpretação pathogenica. [2] A todos esses factos ainda se somma o que desde Friedreich se conhece como ataxia estatica.

Alem da molestia de Friedreich, ainda incorre neste typo a heredo-ataxia cerebellar, aforada em nosographia como especie morbida autonoma pelos trabalhos de Pierre Marie. Uma e outra são, por excellencia, molestias do equilibrio; mas, emquanto na primeira temos uma doença da medulla, [3] pertence a segunda á pathologia do cerebello. Tiveram assim o seu competente logar observações referendadas por Klippel e Durante, [4] por Nonne [5] e outros, que até então não caberiam razoavelmente em qualquer grupo nosographico já existente,

---

[1] CHAUFFARD : *Maladie de Friedreich avec attitudes athétoïdes* (*Sem. médic.*, 1893, pag. 409).

[2] L. RIBEL: *Contribution à l'étude de la maladie de Friedreich*. Th., Par., 1894, pag. 62.

[3] Em que pese aos pregões de Senator, que localiza no cerebello as lesões primitivas e proprias da molestia de Friedreich (*Ueber hereditäre Ataxie*; *Friedreich's Krankheit. Berl. klin. Wochenschr.*, 1893, pag. 491 e 1894, pag. 639), a maioria dos auctores persiste em considerar esta ultima no grupo das molestias medullares.

[4] KLIPPEL ET DURANTE: *Contribution à l'étude des affections nerveuses familiaires et héréditaires*. (*Rev. de médec.*, 1892, pag. 745).

[5] NONNE : *Ueber eine eigenthümliche familiäre Erkrankungsform des Centralnervensystems.* (*Archiv für Psychiatrie*, 1891, XXII Band, pag. 283).

e nas quaes a titubeação cerebellar era symptoma dos mais importantes.

Posto perfeitamente differenciadas no ponto de vista clinico, a molestia de Friedreich e a heredo-ataxia cerebellar apresentam na sua symptomatologia estreito parentesco. Assim no que toca ás perturbações locomotoras. [1]

Ainda entre as dysbasias de typo ataxo-titubeante se inscreve a nevrite intersticial hypertrophica da infancia, descripta por Déjérine e Sottas, que apresenta clinicamente certa similhança com a ataxia de Friedreich. [2]

Por ultimo occorre mencionarmos o typo choreico e titubeante peculiar aos casos adeantados de choréa chronica, e em que ao phenomeno do titubear se juxtapõem os movimentos e gesticulações caracteristicas da molestia. São justamente esses movimentos involuntarios que occasionam o cambalear, « ou por terem séde no tronco que se flexiona, sendo então o doente forçado a fazer alguns passos rapidos, para evitar a queda, ou, como pensa Lannois, porque interessam apenas um membro,

---

[1] P. Marie: *Sur l'hérédo-ataxie cérébelleuse.* (*Sem. médic.*, 1893, pag. 445): « Pour ce qui est des troubles dans le fonctionnement des membres inférieurs il est inutile d'y insister, car ils sont absolument analogues à ceux qui s'observent dans la maladie de Friedreich typique. C'est la même démarche titubante, bien plus par l'insuffisance de la notion d'équilibre que par l'incoordenation vraie; les jambes sont ecartées, les pas irréguliers, les pieds retombent lourdement sur le sol mais sans que l'on remarque ce luxe de mouvements inutiles et contradictoires qui donne à la démarche des tabétiques son cachet spécial.

Le tronc est porté en arrière, les reins sont cambrés, les malades *marchent du bassin.* »

Ver tambem Paul Londe: *Hérédo-ataxie cerebelleuse.* Par., 1895, pag. 78.

[2] Déjérine: (*Op. cit.*, pag. 634): Aliás o andar destes doentes tem alguma cousa de seu: « Le malade ne peut marcher qu'avec

e então, achando-se o joelho subitamente flexionado, o movimento para o lado se faz necessario, afim de restabelecer o equilibrio.»[1] Por outras palavras: « A marcha, extremamente incoordenada, é a do ebrio : pendendo para a frente, em verdadeira propulsão, os doentes dão uns passos rapidos e irregulares, ora muito pequenos, ora muito grandes, demorando-se desegualmente sobre cada perna, sem direcção rectilinea, e os pés ferem o solo pelo calcanhar, com certa violencia ; e emquanto isto se passa, as gesticulações de todo o corpo augmentam.» [2]

une canne et en fixant le sol, il ne marche pas en ligne droite, mais festonne en marchant. Il steppe légèrement en marchant, mais sa marche est différente de celle d'un atrophique steppeur. En steppant, en effet, il lance ses jambes avec brusquerie et ses pieds retombent lourdement sur le sol, sa démarche a un aspect saccadé caracteristique.»

[1] BLOCQ: *Op. cit.*, pag. 131.

[2] MIGUEL COUTO: *Op. cit.*, pag. 17.

INDICE

Pag.

CAPITULO III — VALOR CLINICO DAS DESORDENS DA MARCHA

§ I — *Dysbasias unilateraes*

§ II — *Dysbasias bilateraes*